

Physikalische Berichte

als Fortsetzung der „Fortschritte der Physik“ und des „Halbmonatlichen Literaturverzeichnisses“ sowie der „Beiblätter zu den Annalen der Physik“

gemeinsam herausgegeben von der

Deutschen Physikalischen Gesellschaft

und der

Deutschen Gesellschaft für technische Physik

redigiert von Karl Scheel unter Mitwirkung von A. Güntherschulze

8. Jahrgang

1. Dezember 1927

Nr. 23

1. Allgemeines.

Ergebnisse der exakten Naturwissenschaften. Herausgegeben von der Schriftleitung der „Naturwissenschaften“. Sechster Band. Mit 85 Abbildungen. IV und 378 S. Berlin, Verlag von Julius Springer, 1927. Der vorliegende Band enthält folgende zusammenfassende Berichte: H. Vogt, Der innere Aufbau und die Entwicklung der Sterne; Erwin Freundlich, Die Energiequellen der Sterne; W. Steinhaus, Über unsere Kenntnis von der Natur der ferromagnetischen Erscheinungen und von den magnetischen Eigenschaften der Stoffe; H. Sponer, Optische Bestimmung der Dissoziationswärme von Gasen; H. Cassel, Zur Kenntnis des absorbierten Aggregatzustandes; Werner Braunbek, Zustandsgleichung und Zustandsbegrenzung des festen Körpers; W. Orthmann, Kritische Arbeiten zur elektrostatischen Theorie der starken Elektrolyte; K. F. Bonhoeffer, Über die Eigenschaften der freien Wasserstoffatome; Eugen Brodhun, Die Entwicklung der Photometrie in diesem Jahrhundert; Paul Seliger, Das photographische Meßverfahren. — Photogrammetrie, II. Teil; Ida und Walter Noddack, Das Rhenium. *Scheel.*

William A. Noyes. Ira Remsen. Science (N. S.) 66, 243—246, 1927, Nr. 1707.

Edmund Hoppe. Marcus Marci de Kronland. Ein vergessener Physiker des 17. Jahrhunderts. S.-A. Arch. f. Gesch. d. Math., d. Naturw. u. d. Techn. 10, 282—290, 1927, Nr. 3.

Quirino Majorana. Commemorazione del Prof. Francesco Piola. Cim. (N. S.) 4, 153—157, 1927, Nr. 4.

Louis Lumière. Daniel Berthelot. Journ. de phys. et le Radium (6) 8, 41 S—42 S, 1927, Nr. 3. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 244.] *Scheel.*

A. Ettingshausen. Zum Gedächtnis an Alexander Volta. Elektrot. u. Maschinenb. 45, 724—726, 1927, Nr. 36.

Roberto Marcolongo. Le invenzioni di Leonardo da Vinci. Parte I. Opera idrauliche-Aviazione. Scientia (2) 41, 245—254, 1927, Nr. 180. *Güntherschulze.*

Günther Grundmann. Die Geschichte der Glasmacherkunst im Hirschberger Tale. ZS. f. techn. Phys. 8, 329—337, 1927, Nr. 9. Inhalt: Von 1366

bis 1617 Vorgeschichte; von 1617 bis 1840 die Familie Preussler; von 1841 bis 1923 Gründung der Josephinenhütte bis zum Konzern der Riesengebirgsglasindustrie.

Güntherschulze

John J. Carty. Episodes in Early Telephone History. Bell Teleph. Quart. 5, 59—70, 1926, Nr. 2.

James D. Ellsworth. Celebrating 50 Years of Telephony. Bell Teleph. Quart. 6, 71—76, 1927, Nr. 2.

Moritz von Rohr. Contributions to the history of english opticians in the first half of the nineteenth century (with special reference to spectacle history). Trans. Opt. Soc. 28, 117—148, 1926/27, Nr. 3.

Güntherschulze

Arnold B. W. Nielsen. Et historisk Røntgenrør. Fysisk Tidsskr. 25, 79—81, 1927, Nr. 3.

Schee

Philipp Frank. Die Differential- und Integralgleichungen der Mechanik und Physik. (Als 7. Aufl. von Riemann-Webers partiellen Differentialgleichungen der mathematischen Physik. Herausgegeben von Philipp Frank und Richard von Mises.) Zweiter (physikalischer) Teil unter Mitarbeit von H. Faxén, R. Fürth, Th. v. Kármán, Fr. Noether, C. W. Oseen, A. Sommerfeld, E. Trefftz herausgegeben. Mit 88 Abbildungen. XXIII und 864 S. Braunschweig, Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn Akt.-Ges., 1927. Inhalt: I. Analytische Mechanik: Die Differentialgleichungen allgemeiner mechanischer Systeme. Stabilität und kleine Schwingungen. Die Bewegungsgleichungen starrer Körper. Methoden der Störungstheorie. Probleme der Himmels- und Atommechanik. II. Wärmeleitung und Diffusion: Freie Wärmeleitung und Diffusion. Erzwungene Wärmeleitung und Diffusion. — III. Das stationäre (und quasistationäre) elektromagnetische Feld: Elektrostatik. Stationäre elektrische Störungen. Magnetostatik. Quasistationäre Ströme und Wellen. — IV. Elektromagnetische Schwingungen: Allgemeine Sätze und Integrationsmethoden. Theorie der Beugung. Wechselstromwiderstand und Skineffekt. Drahtwellen. Drahtlose Telegraphie. — V. Mechanik der Kontinua: Mathematische Grundlagen der Elastizitätstheorie. Probleme des elastischen Gleichgewichts. Dynamische Probleme der Elastizitätstheorie. Ideale Flüssigkeiten. Flüssigkeitsbewegung mit Reibung.

Schee

Martin Lindow. Numerische Infinitesimalrechnung. Mit 17 Figuren. VIII und 176 S. Berlin und Bonn, Ferd. Dummlers Verlagsbuchhandlung, 1927. „Oft aber werden die höheren Differentialquotienten recht verwickelt, oft treten Integrale und Differentialgleichungen auf, die sich nicht in geschlossener Form lösen lassen. Daß man auch unter diesen Umständen noch weiter arbeiten kann, wenn nur die vorkommenden Funktionen numerisch gegeben sind, sei es auch nur durch eine empirisch gegebene Tabelle, soll dies Buch zeigen“. Inhalt: Interpolationsrechnung. Numerische Differentiation. Numerische Integration. Numerische Behandlung der Differentialgleichungen mit besonderer Berücksichtigung des Dreikörperproblems.

Schee

Rudolf Rothe. Über lineare Interpolation. ZS. f. math. u. naturw. Unter. 58, 315—320, 1927, Nr. 7.

Schee

Ladislav Fenyő. Einfache Umrechnung komplexer Zahlen mit dem Rechenschieber. Elektrot. ZS. 48, 1075—1076, 1927, Nr. 30. Übersicht: F

wird gezeigt, wie man mit dem Rechenschieber schnell und genau die Umrechnung $a + bi = r i^p$ ausführen kann. Dieselbe Methode ist auch beim Übergang von rechtwinkligen zu Polarkoordinaten und umgekehrt mit Vorteil zu benutzen.

Güntherschulze.

Stauch. Geometrisches Verfahren zur Ermittlung von logarithmischen Teilungen. Elektrot. ZS. 48, 974, 1927, Nr. 27.

Güntherschulze.

G. I. Finch. An Improved Mercury Vapour Trap. Nature 119, 856, 1927, Nr. 3006. Als Quecksilberfalle wird eine flüssige K-Na-Legierung verwandt. Sie wird durch Zusammenschmelzen von Na und K im Gewichtsverhältnis 1:2 in einem Edelgas hergestellt. Dann gelangt sie durch einen Trichter mit Hahn in die mit Edelgas gefüllte Falle, die aus einer weiten, 30 cm langen Glasröhre mit Ansätzen für die Pumpe und das zu evakuierende Gefäß besteht. Oxyd und Schmutz bleiben im Trichter zurück; in die Falle gelangt nur reines Amalgam. Der vom Amalgam zurückgehaltene Quecksilberdampf bildet eine feste Legierung, die sich auf der Oberfläche der Legierung ansammelt. Letztere kann in einem ziemlichen Umfang oxydiert werden, ehe sie ihre Fähigkeit der Quecksilberbindung verliert. Durch Erschüttern der Röhre läßt sich die Oberfläche erneuern; wirksamer ist jedoch ein Stück Eisen, das mit einem Elektromagneten im Amalgam hin und her geschoben wird.

Güntherschulze.

C. F. Elwell. The holweck valve. A rival to the sealed-in variety? Electrician 98, 647, 1927, Nr. 2558. [S. 2172.]

Güntherschulze.

W. H. J. Vernon. Second Experimental Report to the Atmospheric Corrosion Research Committee (British Non-Ferrous Metals Research Association). Trans. Faraday Soc. 23, 113–204, 1927, Nr. 74. Der zweite Bericht des Korrosionsausschusses behandelt den Angriff, den die Metalle Kupfer, Zink, Messing, Aluminium, Blei und Eisen sowohl durch die Innenatmosphäre der Räume als auch an freier Luft unter gleichzeitiger Einwirkung der Witterungseinflüsse erleiden. In Erweiterung der Ergebnisse des ersten Berichts richtete man dabei das Hauptaugenmerk auf die Wirkungen, die sich durch Bildung von Oberflächenschichten ergeben und insbesondere auf die Bedingungen, die zu einer Schutzwirkung solcher Schichten für das darunterliegende Metall führen. Im Vordergrund stehen die Untersuchungen am Kupfer, wegen der vielseitigen Verwendung dieses Metalls sowohl als auch, um zur Beurteilung des Verhaltens der zahlreichen Kupferlegierungen Anhaltspunkte zu bekommen. Ferner sind Zink und Messing eingehender behandelt, als in dem früheren Bericht der Fall war. Die Untersuchung des Aluminiums und des Bleies führte zur Definition eines bei den früher untersuchten Metallen noch nicht angetroffenen Korrosionsverlaufs. Dies führte zur Aufstellung eines vierten Types der Zeit-Oxydationskurve, die dadurch gekennzeichnet ist, daß die größte Oxydationsgeschwindigkeit zu Anfang des Versuches liegt, während späterhin die Oxydationskurve nahezu parallel zur Zeitachse verläuft. Auch über den Korrosionsverlauf am Eisen — ursprünglich nur als Vergleichsmaterial untersucht — konnten einige Aufklärungen über schon früher beobachtete Erscheinungen erhalten werden.

H. Brandes.

Max Schneider. Metallographische Ätzversuche. ZS. f. Unterr. 40, 175–176, 1927, Nr. 4. Als Schulversuche lassen sich solche am besten mit Zink ausführen. Ein Zinkblech wird zwischen Glimmerblättchen eingeklemmt, welche mit dicken Asbestpappen bedeckt sind. Durch Erhitzen auf einem Dreifuß mit freier Flamme wird das Zink zum Schmelzen gebracht und durch Zusammen-

pressen mittels eines Gewichts zu einer dünnen Schicht ausgebreitet. Die erkaltete, $\frac{1}{2}$ mm dicke Lamelle wird dann mit CrO_3 -Gemisch geätzt. Es werden weiterhin zum Schulunterricht geeignete Rekristallisationsversuche beschrieben.

St. Handl.

W. Pfanhauser. Fortschritte in der Verchromung. Chem.-Ztg. 51, 606—606, 1927, Nr. 63. Bei der elektrolytischen Verchromung zeigt sich der Überstand, daß das niedergeschlagene Chrom große Mengen Wasserstoff enthält, der später entweicht und dabei das Chrom rissig macht, so daß die Unterlage korrodiert wird. Es ist nun von Bosse gelungen, nach der Verchromung den schädlichen Wasserstoff dadurch zu entfernen, daß die verchromten Gegenstände in einen Vakuumapparat als Elektroden einer Glimmentladung eingeschaltet werden, wobei infolge von Erhitzung und Kathodenzerstäubung der Wasserstoff entweicht, ohne daß das Chrom rissig wird. Das Entgasen dauert nur 10 bis 15 Minuten.

Güntherschulz.

Richard Anschütz. Ein einfacher Apparat zur Bestimmung hochliegender Schmelzpunkte. Journ. f. prakt. Chem. (N. F.) 116, 291—296, 1927, Nr. 8/9. In ein zylindrisches, oben offenes Gefäß aus starkem Kupferblech sind an zwei gegenüberliegenden Stellen Fenster eingeschnitten. Zu beiden Seiten der Fenster sind Kupferblechstreifen aufgenietet, so daß Schlitzte entstehen, die sich als Fenster dienende Glimmerplatten schieben lassen. In dieses Gefäß wird ein tubulierter Deckel aus Kupferblech eingesetzt, an den eine schmale Kupferkappe gelötet ist. In die Kappe ist ein Mantel aus 5 mm starkem Asbestpapier geschoben, der am anderen Ende ebenfalls in einer ringförmigen Kupferfassung steckt. In diese Kupferfassung ist eine kreisrunde Asbestplatte eingeschoben, die den Boden des Gefäßes auskleidet. Der Asbestmantel ist mit Ausschnitten versehen, die den Ausschnitten des Kupferzylinders entsprechen. Unter den hartgelöteten Kupferboden ist noch eine Kupferplatte aufgelötet, die beim Erhitzen zuerst von der Flamme getroffen wird und den Kupferboden schützt. Die Substanzproben werden zusammen mit einem Thermometer eingeführt. Der Gang des Thermometers wird beobachtet.

Güntherschulz.

Ernst Preger. Richtige Unterstützung langer Parallelendmaße in zwei Punkten. ZS. f. Feinmech. 35, 169—174, 1927, Nr. 15. Es werden die folgenden beiden Fälle bei über die Länge konstantem tragenden Querschnitt behandelt: a) Belastung durch Eigengewicht über die Länge gleichbleibend; b) Belastung durch Eigengewicht unregelmäßig. Für je ein bestimmtes Beispiel wird Fall a) rechnerisch und zeichnerisch, Fall b) abgekürzt zeichnerisch gelöst, da es nur darauf ankommt, die richtige Lage der Stützpunkte zu finden. Bernold.

G. Berndt. Die Normung der Schieblehren (nach Beobachtungen von G. Bochmann). ZS. f. Feinmech. 35, 235—240, 1927, Nr. 20. Es wird zunächst der in den Mitt. d. NDI. 10, 94, 1927 veröffentlichte Normblattentwurf über Schieblehren einer kritischen Besprechung unterzogen, wobei vor allem darauf hingewiesen wird, daß die Einzelprüfungen besser durch eine Gesamtprüfung ersetzt werden, die in der Ausmessung von Parallelendmaßen mittels der zu prüfenden Schieblehre besteht. Es wird dann über die Ergebnisse der an 19 Schieblehren ausgeführten Messungen berichtet. Untersucht wurden: Strichdicke; Teilung der Schiene (in einem Falle ermittelt nach der Methode des Durchschiebens durch Vergleich mit einem Strichmaßstab auf dem Longitudinalkomparator); Teilung (gesamter Meßfehler ohne Noniusfehler, ermittelt durch Ausmessen von Endmaßen); Noniusteilung (durch unmittelbare Messung mit einem geeichten Brinell-Mikroskop und durch Ausmessen von Endmaßen); Eben-

heit der Führungs- und der Rückenante (mittels Fadenlineals, Kegelprüfers oder mittels Haarlineals und Endmaße); Parallelität der beiden Kanten (mittels Fühlhebels); Winkel: Hochkante-Flachkante (nicht zu bestimmen); Ebenheit und Parallelität der Flachseiten; Lage des festen Schnabels zur Führung (mittels des optischen Winkelmessers); Ebenheit der Meßflächen der Schnäbel (mittels Fadenlineals oder durch Messung des Abstandes eines angenähert parallel dazu ausgerichteten ebenen Stückes mittels Innenfühlhebels); Parallelität der Schnäbel (mittels Innenfühlhebels); Aufbiegung der Schnäbel für verschiedene Meßdrucke (mittels Innenfühlhebels); Meßdruck (mittels Federdynamometers zu 700 ± 200 g); Abstand der Innenschnäbel (mittels Schraubenmikrometers). Die Ergebnisse sind in einer Tabelle zusammengestellt und zeigen, daß die Forderungen des Normblattentwurfs im wesentlichen erfüllt werden. Auf Grund der gemachten Erfahrungen wird dann ein einfacherer Vorschlag für ein Normenblatt aufgestellt. Betreffs der Einzelheiten muß auf die Arbeit selbst verwiesen werden. *Berndt.*

2. Allgemeine Grundlagen der Physik.

Maurice Nuyens. L'électron à pression intérieure. Bull. de Belg. (5) 12, 839—849, 1926, Nr. 10. [S. 2144.] *Przibram.*

Ludwig Flamm. Die neue Mechanik. Naturwissensch. 15, 569—578, 1927, Nr. 28. Verf. versucht, eine gemeinverständliche Darstellung der Gedankengänge zu geben, die zur Schrödingerschen Wellenmechanik geführt haben. Zunächst wird an Hand des Snelliusschen Brechungsgesetzes die Korrespondenz von Wellen- und Korpuskulartheorie des Lichtes gezeigt. (Auf die Schwierigkeiten, welche die Polarisationsphänomene der älteren Korpuskulartheorie bereiteten, wird leider nicht hingewiesen. Ein Nichtphysiker könnte nach der vorliegenden Arbeit leicht zu der Auffassung gelangen, daß die ältere Korpuskulartheorie im Grunde genommen ganz berechtigt gewesen sei! Der Ref.) In Analogie wird dann gezeigt, wie man umgekehrt von der klassischen „Strahlen“-Mechanik zu den de Broglie-Wellen und von da zur Schrödingerschen Differentialgleichung gelangt. Ob den Wellenpaketen die vom Verf. angenommene Bedeutung zukommt, dürfte nach neueren Überlegungen von W. Heisenberg fraglich sein. Zum Schluß wird noch kurz auf die Matrizenform der Quantenmechanik eingegangen. Verf. sagt dann: „Für den Nichttheoretiker hat die Schrödingersche Theorie den Vorzug, daß sie anschauliche Bilder bietet, welche eine Art Verständnis der Quantenerscheinungen für jedermann ermöglicht.“ Nach Ansicht des Ref. ist diese „Art von Verständnis“ eine Selbsttäuschung; ist z. B. etwa das sechsdimensionale „Wellenpaket“ eines He-Atoms anschaulicher als eine Matrix? Namentlich in den Händen von solchen, die sich über die sehr begrenzte Reichweite der vom Verf. dargestellten „anschaulichen Vorstellungen“ nicht im klaren sind, können diese Verwirrung anrichten. *A. Unsöld.*

J. Eggert und W. Noddack. Berichtigung zu der Arbeit: Über die Quantenausbeute bei der Wirkung von Röntgenstrahlen auf Silberbromid. ZS. f. Phys. 44, 155, 1927, Nr. 1/2. [S. 2218.] *Meidinger.*

A. W. Conway. Undulatory theory of two electron orbits. Royal Irish Academy, May 9. Nature 119, 878, 1927, Nr. 3006. [S. 2208.] *Güntherschulze.*

Giorgio Valle. Onde stazionarie nei sistemi in moto ed effetto Doppler. *Atti di Torino* 62, 185–197, 1926/27, Nr. 6/7. [S. 2204.] *Przibram*

Hans Reichenbach. Von Kopernikus bis Einstein. Der Wandel unserer Weltbildes. 122 S. Berlin, im Verlag Ullstein, ohne Jahreszahl. Inhalt: Die kopernikanische Weltbild. Der Äther. Die spezielle Relativitätstheorie. Die Relativität der Bewegung. Die allgemeine Relativitätstheorie. Raum und Zeit. *Schee*

3. Mechanik.

C. Poli. Sui principi della meccanica analitica. *Lincei Rend.* (6) 656–661, 1927, Nr. 9. Methodologische Betrachtungen über die Prinzipien der analytischen Mechanik, insbesondere in ihrer Anwendung auf Systeme mit vorgeschriebenen Bedingungen. *K. Przibram*

Maurice Nuyens. L'électron à pression intérieure. *Bull. de Belg.* (5) 11839–849, 1926, Nr. 10. [S. 2144.] *Przibram*

P. G. McVetty and N. L. Mochel. The Tensile Properties of Stainless Iron and other Alloys at Elevated Temperatures. *Trans. Amer. Soc. Steel Treat.* 9, 73–100, 1927, Nr. 1. Die Festigkeitseigenschaften von Ni-, C- und rostfreiem Stahl werden bei höherer Temperatur bestimmt. Monelmetall, ein Manganbronze und ein Messing werden ebenfalls untersucht. Besonders bemerkenswert ist ein in der Diskussion gegebenes Schaubild, das die durch den üblichen kurzzeitigen Zerreißversuch erhaltenen Werte den bei sehr langsamer steigender Belastung gewonnenen Zahlen gegenüberstellt. *Jeng*

Ernst Otto Seitz. Über die zeitliche Änderung der Elastizität bei Gelatinierungs- und Entgelatinierungsvorgängen. *Diss. Erlangen* 1927. S.-A. Sitzungsber. phys.-mediz. Soz. Erlangen 58/59, 242–290, 1926/27. Ein in Gelatine tauchender Zylinder führt Schwingungen aus, deren Schwingungsdauer

gemessen wird. Der Ausdruck $\sqrt{\frac{\tau_0^2}{\tau^2} - 1}$ (τ_0 = Schwingungsdauer des Zylinders

allein) wird als Maß des Elastizitätsmoduls betrachtet und als Funktion der Zeit aufgetragen. Bei den Reihen für konstante Temperatur erhält man Kurven mit

Knicken bei den Zeiten T_1, T_2 usw. Es gilt $\frac{T_2}{T_1} = \frac{T_3}{T_2} \dots = \text{const.}$ Die den

entsprechenden Differentialquotienten der Kurve $k_1, k_2 \dots$ erfüllen die Beziehung $T \cdot k = a$, wobei a nur von der Beobachtungstemperatur abhängt, indem $a = 0$. (40 – ϑ), wo ϑ = Temperatur der Reihe. Werden Kurven an Gelatinelösungen aufgenommen, welche vorher auf einer anderen Temperatur standen, so ergibt sich, daß nach Überwindung der Temperaturänderung der Vorgang der Gelatinierung nur von der zweiten, d. h. der Beobachtungstemperatur abhängt. Die den k -Werten entsprechenden Zahlen für die Entgelatinierung werden mit λ bezeichnet. Die λ -Werte ergeben nun eine andere Temperaturabhängigkeit als die k -Werte, woraus folgt, daß es sich hier nicht um einen rein chemischen Vorgang handelt. *Gyeman*

B. Strauss. Über die nichtrostenden Stähle. ZS. f. Elektrochem. **33**, 317—321, 1927, Nr. 8. [S. 2157.] *Berndt.*

Kotaro Honda and Keise Iwase. On the Transformation of Retained Austenite into Martensite by Stress. Trans. Amer. Soc. Steel Treat. **9**, 399—412, 1927, Nr. 3. [S. 2155.] *Jenge.*

F. Zwicky. Phenomena depending on the change of elastic frequencies in solid bodies with pressure. Phys. Rev. (2) **29**, 579—587, 1927, Nr. 4. [S. 2153.] *Brandes.*

G. Neumann. Festigkeit und Gefügebau des Gußeisens. Stahl u. Eisen **47**, 1606—1609, 1927, Nr. 39. [S. 2154.] *Berndt.*

Max Möller. Die Wellen, die Schwingungen und die Naturkräfte. Zweiter bis vierter Teil. Die elastische Welle sowie Elektrizität und Magnetismus als Erscheinungsform von Wellen und Schwingungen. Lieferung 2. Mit 68 Abbildungen. XI S. und S. 133—268. Braunschweig, Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn Akt.-Ges., 1927. Inhalt: Wesen und Arten der Schwingungen und Wellen sowie deren mechanische Beziehungen. Meine Auffassung zur Mechanik der elektrischen und magnetischen Vorgänge sowie Zustände; eine Übersichtsdarstellung. Die Vorgänge im ätherischen Spannungszustand der Masse und die Seilwelle. *Scheel.*

T. L. Ibbs and L. Underwood. A comparison of the behaviour in thermal diffusion of nitrogen and carbon monoxide, and of nitrous oxide and carbon dioxide. Proc. Phys. Soc. **39**, 227—237, 1927, Nr. 5. Die „thermische Diffusion“ bewirkt eine gewisse (geringe) Entmischung eines Gasgemenges, das sich in zwei durch ein Rohr verbundenen Gefäßen verschiedener Temperatur befindet. Nach der (von Enskog und Chapman entwickelten) Theorie sind sowohl die Molekulargewichte als auch die molekularen Raumerfüllungsverhältnisse der Komponenten des Gemisches von Einfluß auf die Verteilung. Um den sterischen Faktor charakterisieren zu können, vergleichen Verff. Gase gleichen Molekulargewichts, wie Kohlenoxyd, Stickstoff und Äthylen, sowie Kohlendioxyd und Stickoxydul. Da die Entmischung bei Gemischen aus Gasen gleichen Molekulargewichts zu gering ist, benutzen Verff. Gemische jeweils eines der zu vergleichenden Gase mit einem Hilfsgas, und zwar dienen zum Vergleich von Kohlenoxyd, Stickstoff und Äthylen Wasserstoff, Kohlendioxyd und Stickoxydul als Hilfsgase; für Kohlendioxyd und Stickoxydul werden Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff und Kohlenoxyd benutzt. Es ergibt sich, daß sich Kohlenoxyd und Stickstoff gleich verhalten in Mischungen mit Stickoxydul oder mit Kohlendioxyd und annähernd gleich in Mischungen mit Wasserstoff. Äthylen verhält sich in Mischung mit Wasserstoff abweichend, und zwar tritt nur geringere Entmischung ein, obwohl das Äthylen ein größeres Molekül hat als Stickstoff und Kohlenoxyd. Verff. erklären das dadurch, daß das Äthylenmolekül sich beim Zusammenstoß stark deformiert. Zwischen Kohlendioxyd und Stickoxydul ist die Übereinstimmung nicht so gut wie zwischen Kohlenoxyd und Stickstoff; im Falle des Kohlendioxyds ist der Entmischungseffekt immer etwas größer. Verff. sprechen daher das Kohlendioxydmolekül als härter an als das Molekül des Stickoxyduls. *H. Brandes.*

B. Finzi. Interpretazione energetica di una notevole eccezione del teorema di Kutta-Joukowski. Lincei Rend. (6) **5**, 666—670, 1927, Nr. 9.

Der Verf. behandelt energetisch das Problem der Kraftwirkung auf eine ebene Fläche seitens einer ebenen, wirbelfreien Strömung bei Anwesenheit einer Zirkulation, bei dem Cisotti [Lincei Rend. (6) 5, 16, 1927] eine Ausnahme vom Theorem von Kutta-Joukowski gefunden hat (Kraftwirkung senkrecht zur Fläche und nicht zur Strömungsrichtung). Die Ergebnisse stützen die von Prandtl gemachte Annahme eines Energieverlustes durch Ablösen von Wirbeln. *K. Przibrant*

L. L. Bircumshaw. The Surface Tension of Liquid Metals. Part II. The Surface Tension of Bismuth, Cadmium, Zinc and Antimony. Phil. Mag. (7) 3, 1286—1294, 1927, Nr. 19. Mittels der Methode des maximalen Blasendrucks werden die Oberflächenspannungen von flüssigem Wismut, Cadmium, Zink und Antimon bestimmt. Bei Cadmium geht sie bei 425° durch ein Maximum. Die Eötvös-Konstante entspricht nicht dem theoretischen Wert, so daß wahrscheinlich Assoziation vorliegt. *Gyemant*

E. L. Warren. The surface-tension balance. Phil. Mag. (7) 4, 358—386, 1927, Nr. 21. Eine variierte Blasendruckmethode wurde ausgearbeitet, welche besonders zur Aufnahme der Temperaturabhängigkeit geeignet ist. Zwei Gefäße sind nebeneinander gebaut, in welche dasselbe Gas unter demselben Druck eingeleitet wird. Die Tiefe der Röhrenmündungen wird so eingestellt, daß in beiden die gleiche Anzahl Blasen entweicht. Ist die Oberflächenspannung der Flüssigkeit in einen Gefäß bekannt, so läßt sich die der anderen ermitteln. Nach Erweiterung der theoretischen Grundlagen werden eine Anzahl Experimentaldaten mitgeteilt. Ausgangsflüssigkeit ist Wasser bei 15° C, dessen Oberflächenspannung im Mittel aus den Daten der Literatur zu 73,65 dyn/cm gesetzt wird. Es wird die Spannung des Wassers bei verschiedenen Temperaturen gemessen, ferner die von Kochsalzlösungen verschiedener Temperatur und Konzentration. *Gyemant*

Tadashi Onoda. Studien über die Überspannung. III. Die Beziehung zwischen der Wasserstoffüberspannung, der Oberflächenspannung und der Konzentration der Lösung. ZS. f. anorg. Chem. 165, 93—136, 1927, Nr. 1/3. [S. 2177.] *Handel*

Vaughan H. Stott. The Viscous Properties of Glass. Journ. Soc. Glass Techn. 10, 424—434, 1926, Nr. 40. Die scheinbare Viskosität von Glas wird auf doppelte Weise durch die Meßmethode beeinflusst. Erstens hängt die scheinbare Viskosität von der Scherungsgeschwindigkeit und zweitens von der Wärmebehandlung des Glases ab. Besonders bei niedrigen Temperaturen sind die viskosen Bewegungen häufig komplizierte Funktionen der Vorgeschichte des Glases. Es wird deshalb zunächst die Abhängigkeit der Viskosität von der Wärmebehandlung systematisch untersucht. Das dazu erforderliche Viskosimeter wurde im National Physical Laboratory entwickelt. Es besteht im wesentlichen aus einem Platin-Iridiumdraht, der mit bekannter Geschwindigkeit aus der Glasschmelze herausgezogen wird. Die Menge des an ihm haftenden Glases gibt ein Maß der Viskosität. Für das zweite Problem, die Abhängigkeit der Viskosität von der Scherungsgeschwindigkeit, werden lediglich die Schwierigkeiten der Versuche und die Möglichkeiten einer Lösung angegeben. Den Schluß bilden theoretische Überlegungen über die Viskosität. *Güntherschulze*

Ch. Lapp. Lois de la viscosité; influence des subdivisions du noyau. Journ. de phys. et le Radium (6) 6, 122 S, 1925, Nr. 12. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 223.] Kurzes Referat über einen in der Sektion Straßburg gehaltenen Vortrag. *Erk*

Theodor Sexl. Zur Stabilitätsfrage der Poiseuilleschen und Couette-schen Strömung. *Ann.d.Phys.* (4) **83**, 835—848, 1927, Nr. 14. Da die Poiseuille-sche Strömung eine strenge Lösung der hydrodynamischen Gleichungen ist, müßte sie für beliebig hohe Reynoldssche Zahlen eine mögliche Strömungsform einer inkompressiblen reibenden Flüssigkeit sein. Praktisch ist sie jedoch für große Reynoldssche Zahlen nur unter besonderen Vorsichtsmaßregeln zu erhalten und macht sonst der turbulenten Strömung Platz. Bereits von Reynolds wurde darauf hingewiesen, daß die Poiseuillesche Strömung bei hohen Reynoldsschen Zahlen instabil sein müßte. Demgemäß wird die Stabilitäts-untersuchung der Poiseuilleschen Strömung in Rohren nach der Methode der kleinen Schwingungen durchzuführen versucht. Dabei werden für den Fall dreidimensionaler Störungen die resultierenden Differentialgleichungen so kompliziert, daß eine Behandlung derselben aussichtslos erscheint. Man muß sich daher auf zweidimensionale, in der Strömungsrichtung überlagerte Störungen beschränken. Die resultierende Differentialgleichung vierter Ordnung kann in zwei simultane Differentialgleichungen zweiter Ordnung zerspalten und die transzendente Gleichung für die gesuchte Dämpfungs- bzw. Anfachungs-konstante aufgestellt werden. Es ergeben sich in allen Fällen nur gedämpfte Schwingungen. Im Grenzfall ruhender Flüssigkeit vollführt die Flüssigkeit als Ganzes aperiodische Schwingungen nach Art der Grundschwingung und der Oberschwingungen einer Saite, bei wachsender Reynoldsscher Zahl werden diese Schwingungen kontinuierlich in Richtung der Hauptströmung immer mehr und mehr verzerrt, werden schließlich auseinandergerissen und arten im Grenzfall reibungsloser Flüssigkeit in Schwingungen aus, die auf eine Schicht konstanten Radius beschränkt sind und mit der Geschwindigkeit der Hauptströmung vorwärtsschreiten. Während sich also die Poiseuillesche Strömung gegenüber achsensymmetrischen Störungen als stabil erweist, muß eine Instabilität gegen-über dreidimensionalen Störungen offengelassen werden. Genau analoge Ver-hältnisse liegen bei der Couetteschen Strömung zwischen rotierenden Zylindern vor.

Sexl.

F. Sbrana. Sul moto sferico vorticoso di un fluido incompressibile. *Lineei Rend.* (6) **5**, 661—665, 1927, Nr. 9. Theoretische Untersuchungen über die in einer inkompressiblen, eine starre Kugel umgebenden Flüssigkeit erfolgende Bewegung, die durch ein System von Wirbeln erzeugt wird, deren Achsen in die Richtung der Kugelradien fallen; ein von B. Segre (*Ann. di Matem.* 1924, S. 31) angeschnittenes Problem, das für Meteorologie und Sonnenphysik von Bedeutung sein könnte.

K. Przibram.

Robert C. Colwell. Some new lecture demonstrations in gyroscopic motion. *Science* (N. S.) **65**, 572—573, 1927, Nr. 1693. Neue Vorlesungsversuche mit Kreisel: An den Enden der Achse sind Haken bzw. Stangen, mit denen der Kreisel an einem Stangenpaar bzw. über eine schiefe Ebene herabrutscht. Durch Unterschiede der Reibung verdreht sich die Achse, und die Präzession ruft Schreitbewegungen hervor. Zwei gleich- oder gegenläufige Kreisel, die an dreh-baren Armen unter einer senkrechten Achse hängen, schlagen, je nach deren und nach ihrem eigenen Drehsinn, nach innen oder außen.

Everling.

Erik Larsson. Die Löslichkeit von Säuren in Salzlösungen. I. *ZS. f. phys. Chem.* **127**, 233—248, 1927, Nr. 3/4. Es wird über eine von Prof. J. M. Lovén angegebene Berechnungsweise berichtet, nach der man bequem die

Löslichkeit einer schwer löslichen basischen Säure in der Lösung des Salzes eines anderen einbasischen Säure berechnen kann. Zur Prüfung der Theorie wurde die Löslichkeiten von Benzoesäure, Zimtsäure, Hippursäure, o-Nitrobenzoesäure, Benzilsäure und Salicylsäure in verdünnten Salzlösungen bestimmt und mit den theoretisch berechneten verglichen. Es wird gezeigt, daß in verdünnten Salzlösungen die Einführung der Ionenaktivitätskoeffizienten nichts für die Löslichkeit bedeutet, wenn die beiden Säuren einbasisch sind. Bei höheren Ionenkonzentrationen ist zu erwarten, daß man den Aktivitätskoeffizienten der Molekeln der schwerlöslichen Säure einführen muß. Jedoch zeigen Löslichkeitsbestimmungen an Benzoesäure in bis 1 mol. Lösungen von Natriumacetat, Natriumformiat und Natriummonochloracetat, daß dies bei dieser Säure nicht notwendig ist. Dies ist wahrscheinlich so zu deuten, daß in diesen Lösungen Ionen vorhanden sind, die eine entgegengesetzte Wirkung auf die Aktivität der Benzoesäuremolekeln haben. Möglicherweise hat Natriumbenzoat eine löslichkeitserhöhende Wirkung auf die Benzoesäure, während die anderen drei Salze eine aussalzende Wirkung ausüben. Die Löslichkeit der Benzoesäure in einer Natriumchloridlösung ist kleiner, in einer konzentrierten Natriumbenzoatlösung größer als in reinem Wasser. Die Gleichungen werden aufgestellt, nach denen man die Löslichkeit einer einbasischen Säure in einer Lösung des Salzes einer mehrbasischen Säure zu berechnen hat. Die aufgestellten Gleichungen gelten eigentlich nur für unendlich verdünnte Lösungen. Die Berücksichtigung der Ionenaktivitätskoeffizienten bietet keine prinzipiellen Schwierigkeiten.

Dadien

Markus Reiner und Rassa Riwin. Die Theorie der Strömung einer elastischen Flüssigkeit im Couette-Apparat. Kolloid-ZS. 43, 1–5, 1927, Nr. 1. Es wird die Theorie des Couetteschen Apparats entwickelt. Zwischen Ablenkung φ und Winkelgeschwindigkeit Ω werden zwei Beziehungen aufgestellt, die erste gilt unterhalb, die zweite oberhalb eines Wertepaares φ_1, Ω_1 . Die erste Kurve schneidet von der φ -Achse den Betrag φ_0 ab. Das Gebiet der ersten Beziehung wird durch die Bedingung gegeben, daß das Material an dem inneren Ringe noch elastisch ist. Wird es auch am inneren Ringe flüssig, so gilt die zweite Beziehung, welche durch eine Gerade gegeben ist. Eben der Umstand, daß $\varphi_0 \neq 0$, ist das Kriterium für die Elastizität der Flüssigkeit. Die Gleichungen sollen in einer weiteren Arbeit an der Erfahrung geprüft werden.

Gyemant

N. N. Andrejew. Eine neue Methode zur Untersuchung der kolloiden Systeme. (Vorläufige Mitteilung.) Kolloid-ZS. 43, 14–17, 1927, Nr. 1. Das Tyndalllicht einer kolloiden Lösung wird in eine Photozelle geworfen und durch die Größe des Photostroms gemessen. Man kann auf diese Weise die Konzentration eines Kolloids bestimmen, wie Meßreihen an Kolophoniumlösung, BaCO_3 -Suspensionen zeigen. Die Bildung von kolloidem Schwefel wird auch quantitativ verfolgt. Auch zur Untersuchung der Koagulation eignet sich die Methode, wie an einer Mastixlösung gezeigt wird, die mit BaCl_2 geflockt wird.

Gyemant

Nageotte. Lames élémentaires de la myéline en présence de l'eau. C. R. 185, 44–46, 1927, Nr. 1. Ätherische Hirnsubstanzextrakte zeigen in Wasser Quellungserscheinungen, wobei sie myelinartige Gebilde hervorrufen, welche längere Zeit wachsen. In destilliertem Wasser läßt sich an der Peripherie dieser Gebilde die lamellenartige Zusammensetzung des Myelins beobachten. Verfolgt man die Elementarschichten in photographischen Aufnahmen. Es läßt sich auch die Dicke der einzelnen Schichten abschätzen.

Gyemant

Emil Hatschek. Rigidity and other Anomalies in Colloidal Solutions. *Nature* **119**, 857—859, 1927, Nr. 3006. In lesenswerter Weise wird hier der heutige Stand der Lehre von der Viskosität kolloider Lösungen, wie sie sich historisch entwickelt hat, dargestellt. Es besteht die merkwürdige Tatsache, daß die kolloiden Lösungen außer Viskosität eine gewisse Festigkeit bzw. Elastizität besitzen, demzufolge die Scherungskraft auch beim Nullwerden des Geschwindigkeitsgefälles nicht verschwindet. Die Folge davon ist die scheinbare Abnahme der Viskosität mit zunehmender Geschwindigkeit. Der Grund dieser Elastizität liegt vielfach in einer Verästelung infolge länglicher Form der Teilchen, vielfach aber in einer Beeinflussung des Lösungsmittels seitens der (kugelförmigen) Teilchen, wie dies Verf. an Aufschwemmungen von Stärkekörnern in organischen Flüssigkeiten zeigen konnte. *Gyemant.*

J. A. Crowther. The action of X-rays on colloids. *Phil. Mag.* (7) **4**, 325—335, 1927, Nr. 21. Röntgenstrahlen haben einen verschiedenen Einfluß auf kolloide Lösungen, je nach der Natur derselben. Im allgemeinen werden positive Sole geflockt, negative in ihrer Stabilität erhöht. Untersucht werden Eisen-, Kupfer-, Silber- und Goldsole, das Kupfersol nach Bredig auch quantitativ. Es soll sich hierbei um Ionisationswirkungen in der Doppelschicht handeln. *Gyemant.*

Wallace L. Chandler and Elroy J. Miller. Colloidal iodine. *Journ. phys. chem.* **31**, 1091—1096, 1927, Nr. 7. [S. 2169.]

A. Gutbier † und Berta Ottenstein. Kolloidsynthesen mit Hilfe von Titan-(III)-chlorid. III. Mitteilung. Über kolloides Kupfer. *ZS. f. anorg. Chem.* **164**, 274—280, 1927, Nr. 1/3. [S. 2169.]

A. Gutbier † und E. Leutheusser. Kolloidsynthesen mit Hilfe von Titan-(III)-chlorid. IV. Mitteilung. Über kolloides Rhodium. *ZS. f. anorg. Chem.* **164**, 281—286, 1927, Nr. 1/3. [S. 2169.]

A. Gutbier †, Berta Ottenstein und F. Allam. Kolloidsynthesen mit Hilfe von Titan-(III)-chlorid. V. Mitteilung. Über kolloides Wismut und kolloides Antimon. *ZS. f. anorg. Chem.* **164**, 287—296, 1927, Nr. 1/3. [S. 2169.] *Gyemant.*

P. P. v. Weimarn. Weitere Bemerkungen zu den Fällungsgesetzen. *Kolloid-ZS.* **43**, 26—30, 1927, Nr. 1. Theoretische sowie Diskussionsbemerkungen zu den drei Fällungsgesetzen des Verf. folgenden Inhalts: 1. Mit zunehmender Konzentration der Lösungen geht die Korngröße des Niederschlags durch ein Maximum, welches im Laufe der Zeit nach geringeren Konzentrationen verschoben wird. 2. Die Kristallgröße eines Niederschlags nimmt mit der Konzentration zu. 3. Bei gegebener Übersättigung wächst die Korngröße mit der Löslichkeit der Stoffe im betreffenden Lösungsmittel. *Gyemant.*

A. C. Chatterji und N. R. Dhar. Studien zur Bildung von Liesegangschen Ringen und zur peptisierenden Wirkung einiger Gallerten. *Kolloid-ZS.* **40**, 97—112, 1926, Nr. 2. [S. 2169.]

Wo. Ostwald. Zur Theorie der Liesegang-Ringe. *Kolloid-ZS.* **40**, 144—148, 1926, Nr. 2. [S. 2170.] *Güntherschulze.*

G. L. Clark, R. H. Aborn, E. W. Brugmann and R. L. Davidson. On x-ray diffraction patterns from liquids and colloidal gels. *Proc. Nat. Acad. Amer.* **13**, 549—552, 1927, Nr. 7. An amorphen Stoffen finden sich bei Röntgen-

aufnahmen die sogenannten amorphen Ringe, welche nach Zernike und Prin die geringste molekulare Entfernung, welche durch die Wärmebewegung entsteht angeben. Diese Entfernung d wird nach der klassischen Bragg'schen Gleichung $n\lambda = 2d \sin \theta$ errechnet. An Kautschuk werden Aufnahmen ausgeführt und die Unterschiede in d infolge Trocknung, Ölzusatz, Altern usw. gezeigt. Leinöl weist auch deutliche Unterschiede bei der Oxydation und Polymerisation auf. Ähnliche Ergebnisse gaben Harze, Lacke usw. Man erhält stets wichtige Aufschlüsse über Quellung, Polymerisation, Altern usw. der amorphen Stoffe.

Gyemant.

T. S. Eckert and W. G. France. Adsorption at crystal faces. I. The Growth and Solution of Single Copper Sulphate Crystals in the Presence of Gelatin and Dyes. Journ. Amer. Cer. Soc. 10, 579–591, 1927, Nr. 8. Mittels einer kinematographischen Kammer wurden Kristalle von Kupfersulfat von mikroskopischer Größe aufgenommen, um ihr Wachstum oder ihre Auflösung zu untersuchen. Gelatine sowie eine Anzahl von Farbstoffen (Bismarckbraun, Methylenblau) setzen die Wachstumsgeschwindigkeit herab und verändern auch die Form der Kristalle. Der Grund dieser Beeinflussung liegt einerseits in der erhöhten Viskosität der Lösungen, andererseits in der spezifischen Adsorption, welche je nach der Kristallfläche verschieden sein kann und so die Form der Kristalle beeinflusst. Die durchgeführten Versuche sind für das Verständnis mancher keramischer Vorgänge von Belang.

Gyemant.

Michael Dubinin. Adhäsionskräfte in Lösungen. VII. Über die Adsorption von Stoffen aus verdünnten wässrigen Lösungen. ZS. f. phys. Chem. 123, 86–98, 1926, Nr. 1/2. An Kohle werden die Adsorptionsisothermen verschiedener Stoffe aufgenommen. Starke Elektrolyte (HCl , HNO_3 , KCl usw.) zeigen eine zur Abszisse stark konkave Kurve, welche der Freundlich'schen Gleichung genügt. Nichtelektrolyte, z. B. Glucose, weisen Isothermen auf, die nur schwach gekrümmt sind, in dieselbe Gruppe gehören auch die schwachen Elektrolyte, z. B. Essigsäure. Mehrbasische Säuren (H_2SO_4) gehören zur ersten Kategorie, Gemische von starken und schwachen Elektrolyten weisen Übergangsformen auf.

Gyemant.

H. Bradley. Adsorption Isothermals. Nature 120, 82, 1927, Nr. 3011. Verf. stellt folgende Adsorptionsgleichung auf:

$$a = \frac{f(T)p^{T/273x}}{1 + \phi(T)p^{T/273x}},$$

wo a = adsorbierte Menge, f und ϕ Funktionen der absoluten Temperatur T und p = Gleichgewichtsdruck. x ist eine vom System abhängige kleine ganze Zahl (1 bis 4). Mittels der Gibb'schen Gleichung ergibt sie die Zustandsgleichung der Adsorptionsschicht. Sie entspricht den experimentellen Daten in durchaus befriedigender Weise.

Gyemant.

Edith M. Firth, F. W. Hodkin, M. Parkin and W. E. S. Turner. Glass Melting Experiments with Batch Materials containing Chemically Combined Water. Journ. Soc. Glass Techn. 10, 364–373, 1926, Nr. 40. [S. 2162.]

Güntherschulze.

E. Schwerin. Über die Eigenfrequenzen der Schaufelgruppen von Dampfturbinen. ZS. f. techn. Phys. 8, 312–319, 1927, Nr. 8. [S. 2232.]

Schwerin.

H. Barkhausen und H. Tischner. Die Lautstärke von zusammengesetzten Tönen und Geräuschen. *ZS. f. techn. Phys.* 8, 215—221, 1927, Nr. 6. In einer früheren Arbeit (*Phys. ZS.* 25, 537, 1924) hat H. Barkhausen nachgewiesen, daß die Lautstärke zusammengesetzter Klänge gleich derjenigen des subjektiv lautesten Obertons ist, daß also die übrigen noch im Klange enthaltenen Teiltöne nichts zur Hörbarkeit beitragen, vorausgesetzt, daß sie um mindestens 20 Proz. in der Frequenz auseinanderliegen; diese Versuche wurden an der Hörschwelle ausgeführt. Verf. bestätigen in der vorliegenden Arbeit nunmehr für größere Lautstärken das eben genannte Resultat. Die zu untersuchenden Klänge werden durch Beschicken eines Telephons mit zerhacktem Gleich- und Wechselstrom hergestellt und mit einem Normalton bestimmter Lautstärke verglichen; Tonhöhe und Klangfarbe dieses Normaltons haben keinen Einfluß auf die Messung. *E. Meyer.*

F. Trendelenburg. Über Schallfeldprobleme. *Naturwissensch.* 15, 561, 1927, Nr. 27. Berichtigung zweier Rechenfehler der Arbeit des Verf. in den *Naturwissensch.* 15, 297, 1927. *Güntherschulze.*

Carl Barus. Pinhole probe experiments with massive air columns. *Proc. Amer. Acad.* 13, 87—91, 1927, Nr. 3. Konische Röhren von 30 cm Länge und 190° Spitzenwinkel werden am Telefon befestigt, dessen Anregung auf zwei Arten geschieht: Einmal liegt das Telefon im Sekundärkreis eines durch Hammerunterbrecher betriebenen Transformators und ein im Sekundärkreis eingeschalteter variabler Kondensator erlaubt die Frequenzänderung, das andere Mal wird das Telefon durch einen Motorunterbrecher variabler Geschwindigkeit direkt erregt. Das nadelfeine Loch in dünner, mit des Verf. U-Rohr-Interferometer verbundener Röhre kann in verschiedenen Lagen zwischen Telefonmembran und Hornmündung angebracht werden; die dem Schalldruck proportionale Streifenverschiebung im Interferometer wird für jede Lage der Lochsonde untersucht. Die graphisch dargestellten Ergebnisse zeigen den Resonanzgrundton des Rohres um so stärker und schärfer, je näher die Lochsonde der Telefonmembran. Die Kurven bei direkter Anregung mit Motorunterbrecher weisen größere Schärfe auf und zeigen besonders in der Nähe der Membran noch ein zweites Maximum des Schalldruckes, etwa eine Quinte oberhalb der Grundfrequenz. Der Verf. vermutet als Ursache den enorm verschobenen ersten Oberton des Rohres. *Cermak.*

Carl Barus. Linear elements of the electromagnetic pinhole graphs. *Proc. Nat. Acad. Amer.* 13, 313—315, 1927, Nr. 5. Bei Fortsetzung seiner Versuche über den Schalldruck (siehe vorangehendes Referat) wählt der Verf. eine abgeänderte Schaltung seines Erregertelephons. Die veränderliche Kapazität des Sekundärkreises eines Transformators wird bei offenem Hammerunterbrecher vom Element des Primärkreises durch die hintereinandergeschalteten Spulen des Transformators direkt geladen, bei geschlossenem Hammer entladen. Er prüft den Schalldruck in einer zylindrischen Röhre in Abhängigkeit von der Kapazität des Sekundärkreises. Die Lochsonde hat die konstante Entfernung 1 cm von der Telefonmembran. Der Schalldruck wächst direkt proportional der eingeschalteten Kapazität. Unregelmäßigkeiten treten nur ein, wenn trotz gleichmäßig betriebenen Hammerunterbrechers plötzlich ein anderer harmonischer Teilton erregt wird. *Cermak.*

E. Mallett. Accoustical experiments with a mechanical vibrator. *Proc. Phys. Soc.* 39, 251—268, 1927, Nr. 4. Der mechanische Vibrator des Verf. ist ein

gut in die Pfeife passender Kolben, der Amplituden von der Größenordnung $1/_{100}$ mm ausführt. Er sitzt in der Mitte einer etwa 40 cm langen Hebelstange, die an einem Ende fest verzapft, am anderen an der exzentrischen Achse einer Rolle befestigt ist. Die Rolle wird durch ein größeres Treibrad mittels Elektromotors variabler Geschwindigkeit bewegt. Der Kolben sitzt unmittelbar vor dem geschlossenen Ende der Pfeife. Vor dem offenen Ende kann aus der Einstellung einer (in konstantem Luftstrom geeichten) Rayleighscheibe die Luftamplitude der Schallwellen bestimmt werden. Sie erweist sich direkt proportional der Kolbenamplitude. Die Theorie der Pfeife wird nach elektromagnetischen Analogien dargestellt. Die sekundlich ausgestrahlten Schallenergien (Größenordnung 1 Milli watt) können aus den Dimensionen der Pfeife, den Resonanzkurven aus dem Grund der erhaltenen Gleichungen berechnet werden. Der Verf. sieht in seinem Vibrator eine Normalschallquelle, deren Frequenz und Amplitude nach Belieben einstellbar ist.

Cermak

E. Mallett. Distortion of resonance curves of electrically-driven tuning forks. Proc. Phys. Soc. **39**, 334—358, 1927, Nr. 4. Wird in die Resonanzkurve einer Stimmgabel — aufgetragene Amplitude gegen Frequenz — eine Senkrechte eingezeichnet von der Stelle größter Amplitude nach der Frequenzachse, so ist die Kurve im allgemeinen nicht symmetrisch zu dieser Linie. Symmetrische Kurven treten nur auf bei sehr schwacher Erregung und Vermeidung jeglicher Kopplung. Mit der Verdrehung der Resonanzkurve ist eine Frequenzänderung verbunden, die bei der freien Gabel nur wenige hundertstel Prozent beträgt, bei der elektrisch erregten Gabel wesentlich größer sein kann. Die Frequenzabnahme wächst mit der Amplitude, dabei wächst auch die Dämpfung. Versuche zeigen, daß weder die mechanischen rücktreibenden Kräfte, noch die antreibenden elektrischen linearen Gesetzen folgen. Die Art der Gabelbefestigung, die Lage der Erregerspule zwischen den Zinken scheinen dafür maßgebend. Die mathematische Darstellung dieser Beziehungen ergibt eine befriedigende Annäherung an die Versuchsergebnisse. Eine Folge dieser nichtlinearen Gesetze ist weiter, daß die Größe der Gabelamplitude davon abhängt, ob die jeweilige Frequenz der Gabel bei wachsender oder bei abnehmender Frequenz des Erregerstroms erreicht wird. Als zweite Ursache der Unsymmetrie der Resonanzkurven wird der Einfluß der Kopplung erkannt, der sich unabhängig von der Größe der Amplituden bemerkbar macht und schon an der Form der Kurven von dem ersten Effekt unterschieden werden kann. Der Verf. weist darauf hin, daß die elektrisch erregte Gabel zur exakten Feststellung der Frequenz nur bei Verwendung sehr kleiner Amplituden brauchbar ist.

Cermak

S. R. Humby. Some experiments with sound waves of high frequency. Proc. Phys. Soc. **39**, 435—443, 1927, Nr. 5. Vorlesungsversuche mit kurzen Schallwellen (Frequenzen 4000 bis 16000) über Reflexion, stehende Wellen, Interferenz bei Spiegelung, Interferenzen zweier Schallquellen, über Beugung an Spalt, Kreisblende und Gitter, über akustische Nachbildung der Heavisideschicht werden beschrieben. Schallquelle ist das mit einer Elektronenröhre bei variabler Kapazität erregte Telephon, Empfänger eine empfindliche Flamme. Die Flamme kann mit hohem Gasdruck (etwa 25 cm Wasserdruck) gespeist werden und spricht dann auf maximale Teilchenamplitude an, oder mit niederem Gasdruck (etwa 10 cm Wasser), wobei sie auf maximale Druckdifferenzen reagiert. Die Niederdruckflammen besitzen mehrere getrennte, relativ enge Empfindlichkeitsgebiete. Auch zum Verständnis des doppelohrigen Hörens lassen sich mit so kurzen Wellen Versuche ausführen.

Cermak

H. M. Browning. Sound Changes analysed by Records. II. Voice and Violin. Phil. Mag. (7) **2**, 955—961, 1926, Nr. 11. Eine schon früher benutzte Versuchsanordnung zur Untersuchung der Tonbilder bei Trompete und Horn (vgl. diese Ber. **7**, 730, 1926) wird auf die Untersuchung von Violintönen und Tönen der menschlichen Stimme angewendet. Die zahlreichen Wiedergaben der Schwingungskurven zeigen plötzliche Tonübergänge, portamenti und Triller beider Tonquellen. Hauptergebnis ist, daß beim Tonübergang der menschlichen Stimme stets ein Schleifen, ein allmählicher Übergang von einer zur anderen Frequenz statthat, bei der Violine ein sprungartiger Tonübergang. *Cermak.*

A. Sellerio. Vibrazioni persistenti a due dimensioni delle corde sottoposte alla azione di un soffio. Cim. (N. S.) **4**, 60—84, 1927, Nr. 2. Ausgehend davon, daß die so häufig und in verschiedenen Gebieten der Physik auftretende Erregung von Schwingungen durch einen konstanten Energiestrom noch wenig aufgeklärt ist, studiert der Verf. experimentell und theoretisch die anhaltenden Schwingungen, in die eine Saite durch einen konstanten, einer engen Öffnung entströmenden Luftstrom versetzt wird. Es gelingt, auch kompliziertere dabei auftretende Schwingungsformen zu erklären. Als wesentlich für das allgemeine Problem wird das Auftreten von Kräften erkannt, die nicht nur von den Koordinaten abhängen, und durch die erst das schwingende System dauernd Energie aufzunehmen vermag. *K. Przibram.*

K. Gentil. Musikinstrumente in der Akustik. ZS. f. Unterr. **40**, 171—173, 1927, Nr. 4. Der Artikel enthält die Beschreibung der beiden aus Amerika zu uns gekommenen Instrumente: des Flex a tone und der singenden Säge. Bei beiden Instrumenten ändert sich die Tonhöhe mit der Biegung der schwingenden Fläche, die beim Flex a tone durch die aufsitzenden Klöppel angeschlagen, bei der singenden Säge mit kurzem Bogen gestrichen wird. Tonumfang und Behandlungsweise der Instrumente sind angegeben. *Cermak.*

C. R. Moore and A. S. Curtis. An Analyzer for the Voice Frequency Range. Bell Syst. Techn. Journ. **6**, 217—229, 1927, Nr. 2. [S. 2193.] *Meyer.*

Bernard Lyot. Polarisation de la planète Vénus. C. R. **182**, 266—269, 1926, Nr. 4. Es wird in einer Kurve mitgeteilt, wieviel Prozent des vom Planeten Venus diffus reflektierten Lichtes in Abhängigkeit vom Winkel polarisiert sind. *Güntherschulze.*

William Hovgaard. Bending of a quasi-ellipsoidal shell with special reference to rigid airships. Proc. Nat. Acad. Amer. **13**, 256—263, 1927, Nr. 4. *Güntherschulze.*

4. Aufbau der Materie.

Fritz Wolf. Eine Präzisionsmessung von e/m_0 nach der Methode von H. Busch. Ann. d. Phys. (4) **83**, 849—883, 1927, Nr. 14. Bei der von H. Busch angegebenen Methode zur Bestimmung der spezifischen Ladung der Elektronen (diese Ber. **4**, 244, 1923, Spiralbahnen der Elektronen im longitudinalen Magnetfelde) wurde zur Erzeugung der zur Messung nötigen Divergenz der Elektronen ein magnetisches Drehfeld benutzt. Der Ersatz dieses Hilfsfeldes, das wegen Überlagerung mit dem stationären longitudinalen Magnetfelde bei einer Prä-

zisionsmessung vermieden werden mußte, bildete die Hauptschwierigkeit der Arbeit. Nach mannigfachen Vorversuchen wurde folgendes Verfahren gewählt. Ein elektrisches Drehfeld bewirkt die Ablenkung des Strahles, der in zeitlicher Aufeinanderfolge einen Kegelmantel beschreibt. Durch Eintritt in das Magnetfeld wird das Elektronenbüschel konzentriert und tritt unter einem Winkel α gegen die Magnetfeldrichtung durch eine Lochblende (1,5 mm Durchmesser) in den Meßraum ein. Hier wird ein Fadenkreuz in der Lochblende durch Abgleichung des Magnetfeldes H auf einen in der Entfernung l aufgestellten Fluoreszenzschirm abgebildet. Die Rechnung ergibt:

$$e/m = \frac{8\pi^2 E}{H^2 l^2} \cos \alpha.$$

Das Potential E (3,6 bis 4,5 kV), das die glühelektrisch ausgelösten Elektronen durchlaufen, wird einer Hochspannungsmaschine entnommen und mittels eines geeichten Präzisionsdrehspulinstruments gemessen. Die Inhomogenität des Magnetfeldes (endliche Spulenlänge) wird nach der Theorie von H. Busch (dies. Ber. S. 1054) berücksichtigt. Der Winkel α wird durch eine in der Mitte zwischen Lochblende und Schirm aufgestellte ringförmige Blende (27 mm Durchmesser, 0,6 mm Breite) fixiert. e/m wird nach Lorentz-Einstein auf die Geschwindigkeit Null reduziert. Aus 70 Einzelmessungen ergibt sich:

$$e/m_0 = (1,767_9 \pm 0,0018) \cdot 10^7 \text{ el. magn. Einh.}$$

[Der gefundene Wert ist um 1 (1,6) Prom. höher als der von Gerlach im Geiger-Scheelschen Handb. XXII (von Lenard und Becker im Wien-Harmssche Handb. XIV) als wahrscheinlichster empfohlene Wert. Die Fehlerbetrachtung des Verf. ergibt, daß der zu erwartende Gesamtfehler seines neuen Wertes 1 Prom. beträgt, während selbst im ungünstigsten Falle der Fehler 2 Prom. nicht überschreiten könnte. Anm. des Ref.].

M. Rusch

Th. de Donder. Sur le Gaz électronique. Bull. de Belg. (5) 12, 854—855 1926, Nr. 11/12. Ausgehend von der Tatsache, daß sich die Auffassung der Elektrizität als ein ideales Elektronengas bei der thermodynamischen Behandlung elektrischer Erscheinungen vielfach bewährt hat, äußert der Verf. die Vermutung, die Annahme, das Elektronengas befolge das van der Waalssche Gesetz, könnte die Supraleitfähigkeit erklären. Diese würde dann auftreten, wenn sich das Elektronengas verflüssigt. Nimmt man 8° abs. als die Temperatur an, bei der dies eintritt, so berechnet der Verf. auf Grund der kinetischen Theorie aus Masse und Radius des Elektrons die Konstanten der van der Waalsschen Gleichung $a = 5,15 \cdot 10^{-10}$, $b = 1,25 \cdot 10^{-10}$ in abs. Einheiten. Zur Prüfung dieser Anschauung regt J. Errera folgende Versuche an: Untersuchung der Aktivität eines β -Strahlers bei der Temperatur des flüssigen Heliums; Vergleich des photoelektrischen Effekts an Metallen mit und ohne Supraleitfähigkeit bei immer tieferen Temperaturen.

K. Przibram

Maurice Nuyens. L'électron à pression intérieure. Bull. de Belg. (5) 12, 839—849, 1926, Nr. 10. Der Verf. gibt, gestützt auf de Donder (Théorie des champs gravifiques, Paris 1926) und eigene Untersuchungen (Champs massique à symétrie sphérique, Brüssel 1925), eine Lösung des Problems der elektrostatischen und Gravitationsfelder von Kugelsymmetrie. Die behandelten Spezialfälle elektrische Kugelschale und elektrisierte, gravitierende Kugel scheinen ihm von Interesse für die Erkenntnis des Elektrons.

K. Przibram

Thadée Peczalski. Théorie des sous-électrons. C. R. 185, 49—51, 1927, Nr. 3. Verf. sucht die bei den bekannten Ehrenhaftschen Versuchen auftretende

Unterschreitungen des elektrischen Elementarquantums dadurch zu erklären, daß er eine Strahlung des elektrisch geladenen und während der Dauer eines Zusammenstoßes mit den Molekülen des umgebenden Gases beschleunigten Teilchens annimmt. Die beobachtete scheinbare Ladung ergibt sich zu $e_1 = e(1 - N\varepsilon/RT)$, wobei sich ε aus der Strahlung des geladenen Teilchens berechnet und umgekehrt proportional dem Quadrat der Masse M des Teilchens heraus-

kommt $\left(\varepsilon = \frac{2}{3} \frac{m^2}{c} \int_{t_1}^{t_2} \gamma^2 dt \cdot \frac{1}{M^2}; \gamma = \text{Beschleunigung eines Gasmoleküls während des Zusammenstoßes}\right)$. Mit abnehmender Masse des Teilchens müssen also die scheinbaren Unterschreitungen immer stärker werden. Numerische Werte für e_1 werden nicht berechnet. *Sezl.*

Ramón G. Loyarte. La nueva mecánica atómica. Publ. La Plata 4, 137–167, 1927, Nr. 77. Es wird eine Darstellung der aus den Arbeiten von Born, Jordan, Heisenberg und Dirac hervorgegangenen Atommechanik gegeben, die nach den eigenen Worten des Verf. „den jungen Physikern seines Landes ermöglichen soll, die Entwicklung der Atommechanik von weitem zu verfolgen“. In der Einleitung wird in kurzem Auszug über die alte Atommechanik referiert (Bohrsche Theorie, Adiabatenhypothese, Hamiltonsche Gleichungen). Der Artikel selbst enthält die Kapitel: Matrixoperationen, kanonische Gleichungen, die Matrix H , harmonischer Oszillator. Außerdem ein bis 1926 reichendes Literaturverzeichnis. *Sewig.*

Aug. Upmark. Eine elektrostatische Theorie des Atombaues. 208 S. Lund, A.-B. Ph. Lindstedt's Univ.-Bokhandel, 1927. Nach Ansicht des Verf. enthält jedes Atom einen positiv geladenen Kern und eine sehr große Anzahl von Elektronen. Kern und Elektronen haben je die halbe Masse des Atoms. Die Elektronen nehmen im Gleichgewicht stationäre Stellungen in einer Menge konzentrischer Schichten ein und berühren weder einander noch den Kern. Solche Stellungen sollen dadurch ermöglicht werden, daß die Elektronen und der Kern die Fähigkeit besitzen, Elektrizität aus der Umgebung aufzunehmen und demgemäß dem Coulombschen Gesetz, wie es im allgemeinen formuliert wird, nicht gehorchen (?). Die Strahlung der Atome wird aus den Schwingungen der Elektronen um die Gleichgewichtslagen hergeleitet, und zwar geben die kleineren, gedämpften Schwingungen kontinuierliche und Bandenspektren, während die Linienspektren von einer Art Elektronensprüngen herkommen sollen. Aus diesen Vorstellungen leitet der Verf. eine detaillierte Theorie der Spektralserien, der Röntgenspektren, des Atomgewichts und der Atom-, Kern- und Molekülstruktur ab, die von den üblichen Vorstellungen erheblich abweicht, doch muß bezüglich weiterer Einzelheiten auf das Original verwiesen werden. *Estermann.*

Hans Lessheim, Julius Meyer und Rudolf Samuel. Koordinative Bindung und Atombau. ZS. f. anorg. Chem. 165, 253–283, 1927, Nr. 1/3. Die sogenannte koordinative Bindung, die durch Haupt- oder Nebenvalezen erfolgen kann, unterscheidet sich von der heteropolaren Bindung wesentlich dadurch, daß eine Dissoziation in Ionen nicht stattfindet. Die alte Valenzlehre kann das Wesen der koordinativen Bindung nicht erklären. Zur Systematik der koordinativen oder Komplexverbindungen führte Werner den Begriff der „Nebenvalezen“ ein, doch besteht zwischen Haupt- und Nebenvalezen kein prinzipieller Unterschied, auch vermag die Wernersche Theorie über das Wesen der koordinativen Bindung keine Aufklärung zu geben. Auch die bekannte, von Kossel aufgestellte elektrostatische Theorie vermag die experimentellen Beobachtungen nicht zwanglos zu

erklären. Die Verff. gehen nun von der von Lewis und Langmuir aufgestellten Oktetttheorie aus. Hiernach tritt das Bestreben zur Bildung edelgasähnlicher Konfigurationen auch bei der homöopolaren Bindung auf. So vereinigen sich z. B. bei der Methanbildung die vier Elektronen der vier Wasserstoffatome so, daß sie mit den vier Elektronen des C-Atoms zusammen eine Achterschale bilden; dabei wird jedoch jedes Wasserstoffatom von zwei Elektronen (wovon eins dem C-Atom zukommt) umlaufen, die auch das C-Atom umkreisen. Eine derartige „elektrodynamische“ Bindung ist viel fester als eine reine elektrostatische Anziehung, daher kommt es, daß die homöopolaren Verbindungen nicht in Ionen dissoziieren. Nach Ansicht der Verff. ist nun die „koordinative“ Bindung eine Unterklasse der homöopolaren oder unpolaren. Sie teilen letztere folgendermaßen ein: 1. Verbindungen vom Methantyp. Hierbei ist das Zentralatom, welches die anderen Atome bzw. Atomgruppen bindet, elektrisch neutral, es kann infolgedessen auch nur elektrisch neutrale Atome oder Radikale binden. Hierzu gehören auch Moleküle vom Typ N_2 , Cl_2 usw., sowie Hydrate und Ammoniakate und Carbonyle. 2. Verbindungen, deren Zentralatom elektrisch geladen ist. Dieses kann dann sowohl neutrale Atome, Atomgruppen und Moleküle als auch Ionen unpolar binden. Zu dieser Klasse gehören unter anderen: $[ClO]^-$ und dergleichen, $[JCl_2]^+$, $[Cr(NH_3)_6]^{3+}$ usw., aber auch solche vom Typ $[PtCl_4]^{2-}$, $[BF_4]^-$, bei denen Ionen koordinativ gebunden sind. Schließlich gibt es auch „gemischte“ Komplexe, die Ionen und Moleküle unpolar gebunden enthalten, z. B. $[CoCl(NH_3)_5]^{2+}$ oder $[Co(NH_3)_3(NO_2)_3]$. Die gesättigten, neutralen und die geladenen Atomgruppen sind in diesen Verbindungen durchaus gleichartig gebunden. Dies ist die „koordinative“ Bindung, sie tritt erst dann ein, wenn die Valenzelektronen des Zentralatoms aus ihrem Verbandsverbande herausgelöst sind, wobei es jedoch gleichgültig ist, ob sie zur Aufladung anderer Atome oder Gruppen innerhalb oder außerhalb des Komplexes verwendet werden. Weiter wird die Frage untersucht, wieviel Gruppen bzw. Atome koordinativ von einem Zentralatom gebunden werden können, d. h. wie groß die Koordinationszahl (KZ) ist. An isolierten Molekülen treten hauptsächlich die KZ 4 und 6 auf. Hierzu wird der Satz aufgestellt, daß die koordinative Bindung (im Gegensatz zur gewöhnlichen homöopolaren Bindung) durch die Elektronen einer vollen abgeschlossenen Untergruppe oder Teiluntergruppe des Zentralatoms veranlaßt wird und daß alle Elektronen dieser Untergruppe bzw. Teiluntergruppe von Ionen, Atomen oder Atomgruppen, die zu edelgasähnlichen Konfigurationen aufgebaut sind, koordinativ beansprucht werden können. (Unter Untergruppe werden die Elektronen mit gleicher Quantenzahl k , unter Teiluntergruppe die mit gleichen Quantenzahlen k und j im Stonerschen Schema verstanden.) Bei der Durchsicht der typischen Komplexverbindungen in der dritten Periode des periodischen Systems vom Vanadium bis Zink gelangen die Verff. zu folgenden Regeln: a) Wenn die 3_{33} - und die 3_{32} -Teiluntergruppe unbesetzt sind, so tritt die KZ 4 auf, ist aber die 3_{32} besetzt, so tritt die KZ 6 auf. b) Die KZ 4 und 6 treten nur dann nebeneinander auf, wenn die 3_{33} -Teiluntergruppe voll besetzt ist und das Zentralatom zweiwertig ist, d. h. wenn die 4_{11} -Elektronen abgelöst sind. Entsprechende Regeln gelten für die anderen Übergangselemente der großen Perioden. Auch der Dia- und Paramagnetismus der Komplexe läßt sich mit den Anschauungen der Verff. wenigstens qualitativ erklären, während das bisher zugängliche experimentelle Material noch nicht ausreicht, um quantitative Angaben zu machen.

Estermann.

Stefan Meyer. Bemerkung über Atomgewichte und Packungseffekte. Naturwissensch. 15, 623–625, 1927, Nr. 30. Wenn der bekannte „Packungseffekt“ zur Erklärung der Stabilität des He-Kernes herangezogen wird, dann ist

es unwahrscheinlich, daß in den Kernen höherer Atome He-Kerne als hauptsächliche Bausteineinheiten vorkommen. Erstens sind die Atomgewichte, die ganzzahlige Vielfache von 4 sind, nicht ganzzahlige Vielfache des Atomgewichts $H = 1,0078$; zweitens, wenn sie es auch wären, könnte man zwar die Stabilität der in ihnen vorgebildeten He-Kerne, nicht aber das Zusammenhalten dieser He-Kerne zum ganzen Atomkern erklären, da kein weiterer als Energieabgabe deutbarer Massendefekt mehr da wäre. Drittens müßte bei der Zertrümmerung von Kernen mit $A = 4n$ (n ganze Zahl) leichter ein He-Kern abgespalten werden als daß ein He-Kern in H-Kerne zerlegt und einer von diesen herausgeschlagen wird; He-Kerne als Zertrümmerungsprodukt wurden aber noch nie beobachtet. Von diesen Gesichtspunkten ausgehend, vermutet der Verf., daß der Packungseffekt auch beim Aufbau der höheren Atome eine wesentliche Rolle spielt und versucht, diesbezügliche Anhaltspunkte aus den über den Kernaufbau bekannten Daten zu erhalten.

K. W. F. Kohlrusch.

P. Bonet-Maury. Sur la vaporisation du polonium. C. R. **185**, 204—206, 1927, Nr. 3. Zu der in diesen Berichten kürzlich referierten Arbeit des gleichen Verf. werden einige experimentelle Einzelheiten angegeben. *K. W. F. Kohlrusch.*

Ernest Rutherford. Atomic nuclei and their transformations. Proc. Phys. Soc. **39**, 359—372, 1927, Nr. 4. Verf. bespricht die Versuche über die Streuung von α -Strahlen, die ihn zuerst zur Aufstellung der Kerntheorie der Atome geführt haben und geht dann über zu den Untersuchungen über den radioaktiven Zerfall, über die Isotopie und über die künstliche Zertrümmerung von Atomen durch schnelle α -Strahlen, die ebenfalls Aufschlüsse über die Struktur der Atomkerne geliefert haben. Im nächsten Teile wird über die Untersuchungen berichtet, die zur Feststellung der Ausdehnung der Atomkerne bzw. der Gültigkeitsgrenzen des Coulombschen Abstoßungsgesetzes angestellt wurden. Nach den Versuchen von Rutherford und Chadwick gilt das Coulombsche Gesetz bei Kupfer, Silber und Gold noch bis zu einem Abstand von 1,23, 1,94 bzw. $3,15 \cdot 10^{-12}$ cm vom Kernmittelpunkt. Entsprechende Versuche beim Uran ergaben eine Gültigkeit des Coulombschen Gesetzes bis zu einer Entfernung von $3 \cdot 10^{-12}$ cm. Dagegen ergab sich aus Stoßversuchen mit leichten Atomen, z. B. Wasserstoff, daß das Coulombsche Gesetz bei sehr kleinen Entfernungen nicht mehr anwendbar ist. Eine Erklärung dieser Abweichungen scheint beim Aluminium auf Grund der Wellenmechanik möglich, doch muß man zur Erklärung der Streuveruche von α -Strahlen mit H- und He-Atomen auf den Aufbau der Kerne eingehen. Man erhält eine quantitative Übereinstimmung, wenn man zur Coulombschen Abstoßungskraft eine mit der vierten Potenz der Entfernung abnehmende Anziehung hinzunimmt. Nach Debye und Hardmeier tritt eine Polarisierung des Atomkerns ein, wodurch eine mit r^{-5} gehende Anziehungskraft resultiert. Als interessantes Ergebnis wird ferner hervorgehoben, daß der Vergleich der Streuveruche bei Wasserstoff und Helium dazu führt, daß die Gültigkeit des Coulombschen Gesetzes bei beiden Kernen bis zum gleichen Abstand geht. Als andere mögliche Erklärung für die anomale Zerstreuung von α -Strahlen könnten magnetische Kräfte in Frage kommen, da jetzt angenommen wird, daß das Proton ein magnetisches Moment von $1/1850$ Bohrschem Magneton besitzt. Eine überschlagsmäßige Rechnung zeigt, daß die beobachteten Effekte von diesen magnetischen Kräften herrühren können. Über die Struktur der Atomkerne der radioaktiven Elemente nimmt der Verf. an, daß ein ziemlich kompakter „innerer“ Kern vom Radius $\sim 1 \cdot 10^{-12}$ cm umgeben wird von umlaufenden neutralen α -Teilchen, die durch Polarisierung und magnetische Kräfte festgehalten

werden. Die radioaktive Emission eines α -Teilchens erfolgt so, daß ein neutrales Teilchen im Gleichgewicht gestört wird und sich etwas aus dem Bereich des übermäßig starken Kernfeldes entfernt. Jetzt kann es seine zwei Elektronen nicht mehr festhalten, diese fallen in den Kern zurück und das doppelt positive α -Teilchen wird nun durch die Coulombschen Abstoßungskräfte fortgeschleudert. Die freien Elektronen werden später als β -Strahlen emittiert. Ein entsprechender Aufbau aus „innerem“ Kern und umlaufenden neutralen Teilchen, auch eventuell solcher von der Masse 2 oder 3, die allerdings nur im Kernfeld stabil sein können, könnte auch bei nicht radioaktiven schweren Atomen vorliegen und vielleicht die große Zahl von Isotopen erklären.

Estermann.

Chr. Winter. Atomspaltung. Fysisk Tidsskr. **25**, 65–79, 1927, Nr. 3. *Scheel.*

E. Zintl und J. Goubeau. Zur Kenntnis der fundamentalen Atomgewichte. V. Über die Atomgewichte von Silber, Chlor und Kalium. ZS. f. anorg. Chem. **163**, 302–314, 1927, Nr. 3/4. Da bei den meisten Atomgewichtsbestimmungen das Silber als sekundärer Standard benutzt wird, so können die Atomgewichte vieler Elemente mit höherer Genauigkeit angegeben werden, wenn sich die noch mit 1 : 10000 anzunehmende Unsicherheit des Atomgewichts des Silbers noch verringern läßt. In der vorliegenden Arbeit berichten die Verf. über die Bestimmung des Verhältnisses $\text{KNO}_3 : \text{KCl}$, aus dem sich durch Kombination mit KCl zu Ag und AgCl zu Ag die Atomgewichte von Silber, Chlor und Kalium berechnen lassen, wenn das Atomgewicht des Stickstoffs als genügend genau bekannt angesehen werden kann. Die endgültigen Resultate der Analysen sind die Atomgewichte:

$$\text{Ag} = 107,879 \pm 0,0011$$

$$\text{K} = 39,104 \pm 0,0007$$

$$\text{Cl} = 35,456 \pm 0,0003$$

Der für Silber erhaltene Wert stimmt mit dem früher aus der Analyse des Silbernitrats erhaltenen vollkommen überein, ebenso stimmt der für K erhaltene Wert mit früheren Bestimmungen. Der für Chlor erhaltene Wert ist ferner in Übereinstimmung mit der aus Gasdichtemessungen erhaltenen Zahl.

Estermann.

Zur Kenntnis der fundamentalen Atomgewichte. VI. Revision des Atomgewichtes des Chlors. I. **O. Hönigsmid** und **Safder Bedr Chan**. Eine vollständige Synthese des Chlorsilbers. II. **O. Hönigsmid** und **L. Birkenbach**. Eine unvollständige Synthese des Chlorsilbers. ZS. f. anorg. Chem. **163**, 315–344, 1927, Nr. 3/4. Durch eine direkte quantitative Synthese von Chlorsilber aus Silber und Chlor und durch entsprechende Analysenserien wurde das Atomgewicht des Chlors bestimmt. Aus den analytisch erhaltenen Verhältnissen $\text{Cl} : \text{Ag}$ und $\text{Cl} : \text{AgCl}$ ergab es sich zu $\text{Cl} = 35,457 \pm 0,0002$, wobei Silber mit $\text{Ag} = 107,880$ angenommen wurde. Acht vollständige Synthesen führten zu dem Werte $\text{Cl} = 35,457 \pm 0,0005$, der mit dem analytisch gewonnenen Werte bestens übereinstimmt. Die „unvollständige“ Synthese wurde derart ausgeführt, daß eine gewogene Menge Silber in Salpetersäure gelöst, mit überschüssiger Salzsäure, die zum Teil aus Tetrachlorkohlenstoff hergestellt war, als AgCl gefällt und dieses gewogen wurde. Zweck dieser Synthese war die Feststellung, ob durch weitgetriebene fraktionierte Destillation des Tetrachlorkohlenstoffs eine Änderung im Isotopenverhältnis des Chlors erzielt werden kann. Es wurden demgemäß Proben Salzsäure, die aus zwei extremen Fraktionen des destillierten Tetrachlorkohlenstoffs hergestellt waren, mit gewöhnlicher Salzsäure verglichen, doch

konnte ein Unterschied nicht wahrgenommen werden. Für das Atomgewicht des Chlors ergibt sich also als wahrscheinlichster Wert $\text{Cl} = 35,457$; er ist um 0,001 Einheiten niedriger als der aus dem Litergewicht bestimmte Wert. *Estermann.*

O. Hönigschmid und H. Frh. Auer von Welsbach. Revision des Atomgewichts des Yttriums. Analyse des Yttriumchlorids. II. Mitteilung. ZS. f. anorg. Chem. **165**, 284–288, 1927, Nr. 1/3. Die Bestimmung des Atomgewichts des Yttriums wurde durch Analyse des Yttriumchlorids ausgeführt. Zur Untersuchung gelangte ein besonders reines, von Prandtl hergestelltes Yttriumpräparat, dessen konzentrierte Nitratlösung keine Spur einer fremden Absorptionsbande aufwies. Auch im Röntgenspektrum ließen sich keine Andeutungen von Verunreinigungen feststellen. Es wurde analytisch sowohl das Verhältnis $\text{YCl}_3 : 3 \text{Ag}$ als auch das Verhältnis $\text{YCl}_3 : 3 \text{AgCl}$ bestimmt. Als Gesamtmittel aller ausgeführten 20 Bestimmungen ergibt sich für das Atomgewicht des Yttriums der Wert $\text{Y} = 88,925 \pm 0,002$. Dieser Wert ist um 0,025 Einheiten niedriger als jener, den Hönigschmid und Meuwsen 1924 für das reinste ihnen damals zur Verfügung stehende Präparat erhalten haben. Der höhere Wert dieses Präparats war durch einen geringen, jedoch nachweisbaren Gehalt an Erbium bedingt.

Estermann.

O. Hönigschmid und H. Frh. Auer von Welsbach. Revision des Atomgewichts des Dysprosiums. Analyse des Dysprosiumchlorids. ZS. f. anorg. Chem. **165**, 289–296, 1927, Nr. 1/3. Sehr reines Dysprosiumsulfat, das den Verff. von Dr. Carl Auer von Welsbach zur Verfügung gestellt worden war, wurde über das Oxalat und Oxyd auf nassem Wege in das Chlorid übergeführt. Das Chlorid wurde entwässert, geschmolzen und analysiert, sodann wurde das Atomgewicht aus den Verhältnissen $\text{DyCl}_3 : 3 \text{AgCl}$ und $\text{DyCl}_3 : 3 \text{Ag}$ berechnet. Das Mittel aus 14 Einzelbestimmungen, die voneinander um weniger als 0,1 Proz. abwichen, ergab für das Atomgewicht des Dysprosiums $\text{Dy} = 162,46$, während die älteren Bestimmungen 162,56 bzw. 152,52 ergeben hatten. Eine röntgenspektroskopische Analyse zeigte, daß das untersuchte Präparat nur noch etwa 0,1 Proz. Holmium enthielt, doch könnte durch diese Verunreinigung das Atomgewicht nur in der dritten Dezimale um 3 Einheiten erhöht werden.

Estermann.

Nicol Hamilton Smith. The atomic weight of scandium. Journ. Amer. Chem. Soc. **49**, 1642–1650, 1927, Nr. 7. Für das Atomgewicht des Scandiums lagen eine Reihe relativ weit voneinander abweichender Bestimmungen vor. Die Werte schwankten zwischen 43,90 und 45,23. Im Jahre 1919 bestimmte Hönigschmid aus dem Verhältnis Scandiumbromid zu Silber das Atomgewicht $\text{Sc} = 45,099 \pm 0,014$, er mußte jedoch stets eine Korrektur für den Gehalt des Scandiumbromids an Scandiumoxyd, das sich durch Einwirkung des heißen Bromids auf die Quarzgefäße bildete, anbringen. Da Scandiumchlorid leichter sublimiert (bei 850°), so ist seine Einwirkung auf Quarz wesentlich geringer. Der Verf. bestimmte daher das Verhältnis Scandiumchlorid zu Silber und erhielt als Mittel von neun Analysen das Atomgewicht $\text{Sc} = 45,160$.

Estermann.

E. K. Plyler. Isotopes of calcium. Science (N. S.) **65**, 578–579, 1927, Nr. 1693. Die Untersuchung des ultraroten Reflexionsspektrums vom Calcit (CaCO_3) in der Gegend von $6,5 \mu$ zeigte drei kleine Maxima bei 6,36, 6,54 und $6,62 \mu$, deren Intensitäten sich wie $1/20$ zu 1 zu $1/5$ verhalten. Hieraus kann man schließen, daß Calcium aus den Isotopen 39, 40 und 44 in den eben angegebenen Mengenverhältnissen besteht. Das mittlere Atomgewicht würde sich hieraus zu etwa 40 ergeben. Es wird noch darauf hingewiesen, daß die Isotopie des Calciums bereits von Dempster,

Aston und G. P. Thomson untersucht worden ist. Dempster fand die Isotopen 40 und 44 und eine Andeutung von 39, die er jedoch auf eine mögliche Verunreinigung mit Kalium zurückführte. Aston fand nur 39 und 40, während Thomson nur eine Linie bei 40 fand, die er mit seiner Apparatur jedoch nicht auflösen konnte.

Estermann.

F. W. Aston. The constitution of ordinary lead. *Nature* **120**, 224, 1927, Nr. 3015. Nach vielen vergeblichen Versuchen gelang es dem Verf., das Massenspektrum des gewöhnlichen Bleies durch Verwendung von Bleitetramethyl aufzunehmen. Er erhielt folgende Linien: 206 (4), 207 (3) und 208 (7), wobei die relativen Intensitäten in Klammern angegeben sind. Das aus diesen Daten berechnete mittlere Atomgewicht beträgt 207,2. Ferner wurde die gleiche Liniengruppe um 15, 30 und 45 Einheiten höher erhalten, diese Gruppen entsprechen dem Mono-, Di- und Trimethylblei. Die Linien 206 usw. stimmen mit den entsprechenden Quecksilberlinien auf ein bis zwei Zehntausendstel überein. Ferner wurden noch Andeutungen weiterer Isotope gefunden. So erschien eine Linie 209 sowohl in der Pb- wie auch in der $PbCH_3$ -Gruppe. Die leichteren Isotopen lassen sich leider durch ihr Zusammenfallen mit den entsprechenden Hg-Linien nicht mit Sicherheit nachweisen, auch vereitelt das unerwartete Auftreten des $HgCH_3$ -Spektrums den Nachweis der entsprechenden Bleilinen in der $PbCH_3$ -Gruppe. Augenscheinlich könnten noch die Isotope 203, 204 und 205 in kleinen Mengen vorhanden sein, doch wird sich ein sicherer Beweis für ihr Vorhandensein erst erbringen lassen, wenn es gelingt, das Quecksilber im Apparat zu vermeiden. Die Quecksilberlinien traten bei diesen Versuchen viel stärker als sonst auf und beweisen die Existenz eines siebenten Hg-Isotops 196, dessen Menge 0,04 Proz. beträgt.

Estermann.

W. A. Noyes. Element No. 61. *Science (N.S.)* **65**, 615, 1927, Nr. 1695. Zu dem Prioritätsanspruch von Prof. Rolla für die Entdeckung des Elements 61 weist der Verf. darauf hin, daß Prof. Rolla in einer Zusehrift an die *Nature* feststellt, daß die Priorität demjenigen gebührt, der zuerst sichere Beweise von der Existenz des neuen Elements besitzt. Hiernach besteht die Benennung Illinium zu Recht, denn die Tatsache, daß Prof. Rolla seine Arbeit nicht veröffentlichte, sondern versiegelt hinterlegte, beweist, daß er keine sicheren Beweise besaß. Hopkins, Harris und Yntema hatten jedoch zur Zeit ihrer Veröffentlichung vier unabhängige Beweise für die Existenz des Elements 61, nämlich 135 Emissionslinien, die Anreicherung von Illinium in Fraktionen der seltenen Erden zwischen Neodym und Samarium, ein charakteristisches Bandenabsorptionsspektrum und das Röntgenspektrum.

Estermann.

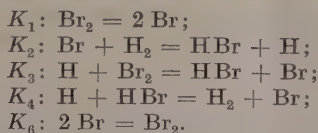
B. S. Hopkins. Illinium — the new rare earth. *Journ. Frankl. Inst.* **204**, 1—11, 1927, Nr. 1. [S. 2209.]

Estermann.

Max Bodenstein. Reaktionsgeschwindigkeit bei Umsetzungen von Atomen. *Berl. Ber.* 1926, S. 104—114, Nr. 13. Verf. hat für die Bildung von Bromwasserstoff aus den Elementen folgenden Ausdruck gefunden:

$$\frac{d[\text{HBr}]}{dt} = \frac{2 K_2 [\text{H}_2] \sqrt{\frac{K_1}{K_6} [\text{Br}_2]}}{1 + \frac{K_4 [\text{HBr}]}{K_3 [\text{Br}_2]}}$$

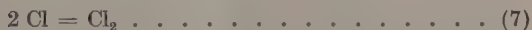
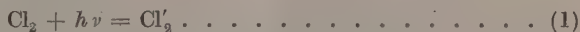
wo die K_n die Geschwindigkeitskonstanten folgender Reaktion sind:



Läßt man die Reaktion jedoch im Lichte verlaufen, so tritt an Stelle der freiwilligen Reaktion 1, gemessen als $K_1 \cdot [\text{Br}_2]$ der photoelektrische Effekt, meßbar durch die Zahl der pro Sekunde absorbierten Quanten und es wird daher:

$$\frac{\left(\frac{d[\text{HBr}]}{dt}\right)_{\text{Licht}}}{\left(\frac{d[\text{HBr}]}{dt}\right)_{\text{Dunkel}}} = \frac{\sqrt{\frac{\text{Pro Sekunde absorb. Quantenzahl}}{K_6}}}{\sqrt{\frac{K_1}{K_6} [\text{Br}_2]}}.$$

Hierin ist alles außer K_6 meßbar (K_1/K_6 als Dissoziationskonstante des Bromdampfes ist bekannt); aus dem hiernach zu berechnenden K_6 ergibt sich, daß etwa $1/800$ der Stöße zur Reaktion 6 führen. Die (beabsichtigte) Kontrolle dieses Resultats durch die Messung der durch die Anwesenheit von Joddampf bewirkten Reaktionshemmung nach $\text{H} + \text{J}_2 = \text{HJ} + \text{J}$ (wie angenommen wurde) gelang nicht, da die Hemmung tatsächlich nach $\text{J}_2 + \text{Br}_2 = 2 \text{ JBr}$ erfolgt. Ferner hat Verf. die Reaktion der Phosgenbildung aus Chlor und Kohlenoxyd studiert und zerlegt sie in folgende Teilvorgänge:



Aus dem Temperaturkoeffizienten der Dunkelreaktion — der der Gleichgewichtsverschiebung $3 \text{ Cl} \rightleftharpoons 2 \text{ Cl}_3$ zugeschrieben wird, worauf man mit Hilfe des Nernst'schen Wärmesatzes auf die absolute Cl_3 -Konzentration kommt — folgt zunächst, daß nahezu alle Stöße nach (5) erfolgreich sind. Für die photochemische Reaktion bewährt sich die Gleichung

$$\frac{d[\text{COCl}_2]}{dt} = K \cdot \sqrt{J_{\text{absorbiert}}} \cdot [\text{Cl}_2] \cdot \sqrt{[\text{CO}]},$$

die sich aus obigem ergibt, wenn man die Reaktion (3) gegenüber (2) und (5) gegenüber (6) als selten ansieht. Dann wird die Konstante der photochemischen Reaktion

$$K = K_5 \cdot \frac{K_4}{K_6} \cdot \sqrt{\frac{K_3}{K_2} \cdot \frac{1}{K_7}}.$$

Darin ist K_5 nach dem Befund der Dunkelreaktion als Stoßzahl bekannt. K_4/K_6 läßt sich als Gleichgewichtskonstante ermitteln, K_3/K_2 schätzen und es bleibt nur K_7 , das als Konstante der Wiedervereinigung der Chloratome zu Cl_2 berechnet wird. Das Resultat für K_7 stimmt mit der Annahme überein, daß (analog dem Befund am Brom) jeder 800. Stoß erfolgreich ist; doch sind die Daten nicht gesichert genug, um ein bestimmtes Ergebnis aussprechen zu können. *H. Brandes.*

Henry F. Armstrong. Bigamous hydrogen — a protest. *Nature* **117**, 553—554, 1926, Nr. 2946. Verf. wendet sich gegen die Spekulationen, die mit dem Begriff der Koordination getrieben werden, sowie insbesondere gegen die Annahme einer Teilbarkeit der Wasserstoffvalenz.

H. Brandess

A. Caress and E. K. Rideal. The Combination of Nitrogen and Hydrogen Activated by Electrons. *Proc. Roy. Soc. London (A)* **115**, 684—700, 1927, Nr. 772. Die Verff. untersuchten die Vereinigung von Wasserstoff und Stickstoff zu Ammoniak nach der Elektronenstoßmethode. In einer mit dem Gasgemisch unter verschiedenen Drucken gefüllten Kugel wurden die von einem Glühdraht ausgehenden Elektronen durch ein Gitter beschleunigt. Die Reaktion erfolgte zwischen Gitter und Anode, zwischen denen ein sehr schwaches Feld (kleiner als 0.2 Volt) zum Einfangen von Streuelekttronen angelegt war. Als Anode wurden Platin- oder Nickelzylinder verwendet. Das Reaktionsgefäß befand sich in einem Gefäß mit flüssiger Luft. Der Nachweis des gebildeten Ammoniaks erfolgte durch Überleiten des Gasgemisches in ein Nessler's Reagens enthaltendes Gefäß, das während der Versuche ebenfalls mit flüssiger Luft gekühlt wurde. Die fortwährende Bildung von Ammoniak wurde durch Messung der Druckabnahme mit Hilfe eines McLeod-Manometers verfolgt. Verwendet man ein Gemisch von 25 Proz. N_2 und 75 Proz. H_2 , so zeigt sich bereits beim Glühen des Drahtes ohne angelegte Gitter- und Anodenspannung eine beträchtliche Druckabnahme. Legt man Gitterspannung an, so nimmt die Druckabnahme plötzlich bei 13 Volt und bei 17 Volt zu. Weitere Unstetigkeiten wurden bis zu 50 Volt nicht beobachtet. Diese Ergebnisse deuten die Verff. so, daß bereits ohne angelegte Spannung, also ohne Elektronenstoß, Ammoniak dadurch entsteht, daß Wasserstoffmoleküle am Glühdraht thermisch dissoziiert werden und daß die entstandenen H-Atome mit den N_2 -Molekülen Ammoniak bilden. Allerdings verläuft diese Reaktion nur an der Oberfläche der Platin- bzw. Nickelanode, denn bei Kontrollversuchen in einem Apparat ohne Anode wurde bei lediglich thermischer Einwirkung des Glühdrahts keine NCl_3 -Bildung beobachtet. Dieser Befund steht in Einklang mit den Ergebnissen von Bonhöffer und von Taylor und Marshall, nach denen H-Atome nicht mit N_2 -Molekülen reagieren. Bei Verwendung einer Oxydkathode von Rotglut trat ebenfalls keine NH_3 -Bildung ohne angelegte Gitterspannung auf, was die Verff. darauf zurückführen, daß bei dieser Temperatur keine H_2 -Moleküle am Glühdraht dissoziiert werden. Dafür spricht auch der Befund, daß eine Reaktion jetzt nicht mehr bei 13 Volt, sondern erst bei 17 und 23 Volt auftrat. 13 Volt ist die Ionisierungsspannung des H-Atoms; eine Unstetigkeit bei dieser Spannung kann also nur bei Vorhandensein von H-Atomen auftreten. Zusammenfassend stellen also die Verff. fest, daß eine NH_3 -Bildung entweder eintreten kann aus thermisch erzeugten H-Atomen und N_2 -Molekülen bei Gegenwart von Platin oder Nickel, ferner aus N_2 -Molekülen und H-Atomen bei Gegenwart von 13-Volt-Elektronen, oder beim Vorhandensein folgender chemisch reaktionsfähiger Atomarten: N_2^+ bei 17-Volt-Elektronen oder N^+ bei 23 Volt. Die bei anderen Spannungen (30 und 34 Volt) noch beobachteten Unstetigkeiten werden auf Kombinationen der Anregungsspannungen 13 und 17 Volt zurückgeführt.

Estermann.

A. Ll. Hughes and A. M. Skellett. Dissociation of hydrogen by electrons. *Phys. Rev. (2)* **30**, 11—25, 1927, Nr. 1. [S. 2172.]

Stetter-Wien.

D. M. Morrison. Helium compound. *Nature* **120**, 224, 1927, Nr. 3015. Nach den Untersuchungen von Paneth und Mitarbeitern bildet jedes Element, das eine

an vier Stellen im periodischen System vor einem Edelgas steht, ein leicht flüchtiges Hydrid (z. B. Blei und Wismut). Wenn man nun wie üblich annimmt, daß das Orthohelium ein relativ weit vom Kern entferntes äußeres Elektron besitzt, so muß es ähnliche, wenn auch weniger ausgesprochene Eigenschaften wie Wasserstoff haben und auch entsprechende Verbindungen geben können. Zum Nachweis dieser Verbindungen benutzte der Verf. radioaktive Blei- und Wismutisotope (RaB und C), über die er Helium, Wasserstoff und andere Gase streichen ließ und gleichzeitig durch elektrodenlose Entladung anregte. Die Gase wurden durch ein mit Glaswolle gefülltes U-Rohr auf einen Zinksulfidschirm geleitet, auf dem sich ein Vorhandensein einer RaB- oder RaC-Verbindung durch Szintillationen bemerkbar machte. Bei Verwendung von Wasserstoff wurden sehr viele Szintillationen beobachtet, bei Helium weniger, aber doch viel mehr als bei Sauerstoff oder Stickstoff, so daß der Verf. die Bildung von Heliden des Bleies oder Wismuts als sehr wahrscheinlich annimmt.

Estermann.

Mario A. da Silva. Sur la déformation de la courbe d'ionisation dans l'argon pur par addition d'oxygène. C. R. 185, 65—67, 1927, Nr. 1. [S. 2187.]

Güntherschulze.

James Barnes and W. H. Fulweiler. The shift in a near infra-red absorption band of some benzene derivatives. Journ. Amer. Chem. Soc. 49, 2034—2037, 1927, Nr. 8. [S. 2211.]

Dreisch.

F. Zwicky. Phenomena depending on the change of elastic frequencies in solid bodies with pressure. Phys. Rev. 29, 579—587, 1927, Nr. 4. Die Einwirkung eines elektrischen Feldes auf ein Ionenkristallgitter besteht in einer gegenseitigen Verschiebung ξ der gesamten Systeme der positiven und negativen Ionen, die von den elastischen Gegenkräften begrenzt wird. Diese letzteren berechnet Verf. aus der entstehenden Polarisation des so deformierten Kristalls zu

$$K = 2 [-8,4 \cdot e^2/a^3 + \beta A/a^2] \xi = f \cdot \xi$$

für den Gittertypus des Steinsalzes, wo e die Elementarladung und a die Gitterkonstante ist. Diese Kraft ist also in sehr starkem Maße von a abhängig und wird daher durch Volumenänderungen des Kristalls, z. B. durch Druck, stark geändert. Mit ihr ändert sich die Schwingungszahl, die jeweils

$$\nu = [f(m^+ + m^-)/m^+ \cdot m^-]^{1/2}/2\pi$$

ist. Durch Differentiation nach a und weitere Umrechnung erhält man

$$\nu = \nu_0 (1 + \gamma k P/3),$$

wo k der Volumenkompressibilitätskoeffizient, P der Druck und γ eine mit p schwach veränderliche Größe (etwa gleich 10) ist. Für einen Druck von 10000 Atm. und $p = 8$ würde man z. B. erhalten:

$$\nu = \nu_0 (1 + 0,145).$$

Das Anwachsen der Leitfähigkeit in Metallen mit dem Druck glaubt Verf. ebenfalls auf die mit sinkender Gitterkonstante stark anwachsenden Rekursionskräfte zurückführen zu sollen, indem durch die verkleinerten Amplituden der Wärmebewegung der Ionen die zur Fortleitung der Elektronen dienenden Gitterzwischenräume weitgehend frei bleiben.

H. Brandes.

Richard Zsigmondy. Kolloidchemie. Ein Lehrbuch. 5. Aufl. II. Spezieller Teil. Mit einer Tafel und 16 Figuren im Text. X und 256 S. Leipzig, Verlag von

Otto Spamer, 1927. Inhalt: A. Anorganische Kolloide: Kolloide Metalle (rein und geschützte Metallkolloide); kolloide Nichtmetalle; kolloide Oxyde und Oxyhydrate; kolloide Sulfide; kolloide Salze. B. Organische Kolloide: Organische Salze (Seifen, Farbstoffe); Eiweißkörper (von H. Handovsky). *Scheer*

Frh. v. Göler und G. Sachs. Zur Entstehung des Gußgefüges. ZS. d. Ver. d. Ing. 71, 1353—1357, 1927, Nr. 39. Da die Berechnung der Temperaturverteilung der jeweiligen Lage der Erstarrungsfläche und der Linien des Temperaturgefälles, die die Ausbildung des Gefüges eines Gußstückes und damit seine Eigenschaften bedingen, nicht mit der nötigen Strenge möglich ist, muß man experimentell vorgehen. Es wurde die Beziehung zwischen Querschnitt der Gußform und der Kristallausbildung bei Zinkgüssen in Kokillen aus Messing mit 1 mm Wandstärke von verschiedener Form, deren Mantel auf gleicher Temperatur gehalten wurde, untersucht. Aus den angeätzten Querschnitten der Güsse ergeben sich folgende Regeln: Bei Kreisquerschnitt und Kreisstückchen selbstverständlich radiale Anordnung der Kristalle; bei großen parallelen ebenen Platten Wachstum senkrecht dazu; bei ausgesprungenen Ecken Wachstum senkrecht zu den Flächen unter Ausbildung der Winkelhalbierenden als scharfer Trennungslinie. Auf diese lassen sich die an allen anderen Formen (gleichseitige Vielecke, Rechtecke, Ellipsen) beobachteten Erscheinungen zurückführen, nur ist der geradlinige Verlauf der Kristalle in der Nähe der Trennungslinien unbedeutend gestört. Dagegen ergeben sich wesentliche Unterschiede zwischen Konstruktion und Versuch bei einspringenden Ecken. Bei letzteren wird die Trennungslinie in der Nähe der scharf eingezogenen Ecke zu ihr hingedrängt und die Kristalle zeigen dort auch stärkere Abweichungen vom senkrechten Aufwachsen. Die Ursache dafür liegt in dem verhinderten Wärmeabfluß. Unter sonst gleichen Bedingungen bleibt auch das Metall in den einspringenden Ecken länger flüssig, entstehen Lunker und häufen sich die Verunreinigungen an. Ähnlich wie die Erstarrung verläuft die Auskristallisation aus einer Lösung, deren Lösungsmittel am Rande fortgeführt wird. Dagegen ist die Temperaturverteilung bei der spontanen Kristallisation aus unterkühlten Lösungen ohne Einfluß auf die Kristallausbildung. *Berndt*

G. Neumann. Festigkeit und Gefügebau des Gußeisens. Stahl u. Eisen 47, 1606—1609, 1927, Nr. 39. Um Klarheit über den Einfluß der Grundmasse im Gußeisen zu erhalten, wurde diese bei gleichbleibender Ausscheidung der Graphitblätter durch Vergütung geändert. Die Härtebarkeit des Gußeisens weicht von der des Walzmaterials nur dadurch ab, daß der C-Gehalt der Grundmasse infolge Keimwirkung der Graphitblätter örtlich variiert. Wiederholtes Anwärmen veranlaßte starkes Abwandern des C an die Ränder der Graphitblätter. Bei von 850° in Öl abgeschreckten und dann verschieden angelassenen Stäben schwankte die Zerreißfestigkeit nur zwischen 18,1 und 21,7 kg/mm², während die Brinellhärte Werte von 460 bis 230 hatte. Es wirkt also die Festigkeit der Grundmasse hauptsächlich auf die Härte des Gusses ein, während sie beim Zerreißen stark durch die Wirkung des Graphits verdeckt wird. *Berndt*

Kôtarô Honda and Hikozi Endô. On the Volume Change in Cast Iron during Solidification, with a Criticism of the Double Diagram of the Iron-Carbon System. Sc. Reports Tôhoku Univ. 16, 9—25, 1927, Nr. 1. Es wurde die Volumenänderung beim Erstarren von sechs eutektischen Gußeisenproben mit nahezu gleichem C-Gehalt (4,1 bis 4,3 Proz.), aber verschiedenem Si-Gehalt (0,8 bis 2,3 Proz.) mittels der Thermowage durch Bestimmung des Auftriebs in geschmolzenem NaCl verfolgt. Die Dichte desselben wurde durch

Bestimmung des Auftriebs eines Pt-Zylinders bei verschiedenen Temperaturen ermittelt; ferner wurden auch die Dichte und der Ausdehnungskoeffizient des benutzten Porzellantieglers bestimmt. Das spezifische Volumen des Gußeisens beim Schmelzpunkt ergab sich zu $0,1443 \text{ cm}^3$. Mit abnehmendem Graphitgehalt in den erstarrten Proben ging die Volumenänderung von einem positiven zu einem negativen Wert über. Für den Graphitgehalt 0 wurde die Volumenänderung aus der Kurve zu $-3,6 \text{ Proz.}$ extrapoliert. Unter der Annahme, daß der Graphit erst durch Zersetzung des Zementits (und nicht durch unmittelbare Abscheidung aus der Schmelze) entsteht, ergibt sich die Erklärung für jenes Verhalten daraus, daß sich die Volumenänderung zusammensetzt aus der bei der Erstarrung des graphitfreien Eisens eintretenden Kontraktion von $-3,6 \text{ Proz.}$ und der durch die Zersetzung des Zementits erfolgenden Expansion. Nimmt man für die mittleren Ausdehnungskoeffizienten des Graphits und des Zementits die Werte $2,5$ bzw. $15 \cdot 10^{-6}$, so ergeben sich ihre spezifischen Volumina bei 1130° zu $0,4851$ bzw. $0,1378$, das des Austenits berechnet sich zu $0,1376 \text{ cm}^3$. Daraus folgt die Volumenänderung durch Zersetzung des Zementits zu $11,8 \text{ Proz.}$ Berechnet man hiernach die bei der Erstarrung der untersuchten sechs Proben eintretende Volumenänderung, so ergibt sich eine gute Übereinstimmung mit den beobachteten Werten (größter Unterschied $0,3 \text{ Proz.}$), woraus auf die Richtigkeit der gemachten Annahme geschlossen wird.

Berndt.

W. Schwinning und H. Flössner. Über das Wachsen von Gußeisen. Stahl u. Eisen **47**, 1075–1079, 1927, Nr. 26. Bereits berichtet nach Ber. Nr. 103 des Werkstoffausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Berndt.

Walter Hülsbruch. Über die Randentkohlung von Kohlenstoffstählen unter besonderer Berücksichtigung der Verzunderung. Mitt. a. d. Vers.-Anst. d. „Ver. Stahlw. A.-G.“ **2**, 83–120, 1927, Nr. 5. Stähle mit verschiedenem Kohlenstoffgehalt werden in einer Reihe von Gasgemischen und technisch gebräuchlichen Glühatmosphären erhitzt und die Randentkohlung in Abhängigkeit von der Glühtemperatur untersucht. Es wird gefunden, daß eine Zunder-(Oxyd-) Schicht bis 850° den Stahl vor Entkohlung schützt. Eine ganze Reihe im allgemeinen reduzierend wirkender Gasgemische, die nur Spuren oxydierender Gase enthalten – normale reduzierende Ofenatmosphäre, Hochofengas, technischer Wasserstoff –, erzeugen keine Zunderschicht und wirken weit stärker entkohlend als z. B. Sauerstoff und trockene Luft. Reiner H_2 und N_2 entkohlen nur schwach, CO und Leuchtgas wirken aufkohlend. Völlig neutral verhalten sich nur Gemische von CH_4 und H_2 . Gerade die praktisch viel gebrauchten „reduzierenden“ Gase wirken also am stärksten, und zwar auch noch bei den für die Glüh- und Härtetechnik wichtigsten Temperaturen unterhalb 850° , während alle anderen Medien erst von 900° aufwärts schwach einwirken. Die Entkohlungstiefe steigt bei allen Mitteln mit der Temperatur. Bei Entkohlung kurz oberhalb des Perlitpunktes entsteht eine scharf abgesetzte ferritische Randzone aus groben Kristallen, die vom Rande senkrecht in das Innere hineinwachsen.

Jenge.

Kôtarô Honda and Keizô Iwasé. On the Transformation of Retained Austenite Into Martensite by Stress. Sc. Reports Tôhoku Univ. **16**, 1–8, 1927, Nr. 1. Austenitische Proben eines Stahles mit $1,4 \text{ Proz. C}$ und 5 Proz. Cr wurden gehämmert und dabei die Intensität der Magnetisierung bestimmt; daraus ergab sich, daß der Austenit durch Kaltbearbeitung in Martensit verwandelt wird. An Proben mit $0,84 \text{ Proz. C}$, $0,20 \text{ Proz. Si}$, $0,47 \text{ Proz. Mn}$ und $2,96 \text{ Proz. Cr}$ von 5 bis 1 mm Dicke und 8 bzw. 6 cm Länge und Breite zeigte sich

durch Messung der Härte und der Intensität der Magnetisierung, daß bei dickere Stücken durch Abschrecken in Wasser ein größerer Betrag von Austenit erhalten wurde als bei Abschrecken in Öl (in Übereinstimmung mit den Beobachtungen von Matthews), während bei dünnen Stücken das umgekehrte Verhalten eintrat. Die Erklärung dafür liegt darin, daß die Umwandlung des zurückgehaltene Austenits in Martensit durch die inneren Spannungen begünstigt wird, die eine starke atomare Unruhe hervorrufen. Durch Abkühlen in flüssiger Luft wird um so mehr Austenit in Martensit verwandelt, je dünner die Proben sind, wie durch Versuche an Proben aus Stahl mit 1,4 Proz. C und 5 Proz. Cr und Messung der Intensität der Magnetisierung festgestellt wurde.

Bernold

Kôtarô Honda and Keizô Iwasé. On the Transformation of Retained Austenite into Martensite by Stress. Trans. Amer. Soc. Steel Treat. : 399—412, 1927, Nr. 3. Siehe vorstehendes Referat.

Jengo

Ralph L. Dowdell and Oscar E. Harder. The Decomposition of the Austenitic Structure in Steel. Trans. Amer. Soc. Steel Treat. 9, 17—41, 217—232, 399—398, 583—606, 781—790, 1927, Nr. 1 bis 5. Der erste einleitende Abschnitt bringt einen Versuchsplan und eine Literaturübersicht, die in bezug auf die Veröffentlichungen in englischer Sprache sehr ausführlich ist; die deutsche Literatur ist nicht so vollständig angeführt. In den weiteren vier Hauptteilen wird zunächst die Zusammensetzung der Proben, (gute) Gefügebildungen vom Anlieferungs- und abgeschreckten Zustande mitgeteilt und besprochen. Die Untersuchung des Gefüges ergibt: Abschrecken von hoher Temperatur in Öl liefert mehr Austenit als Wasserhärtung von derselben Temperatur. Es wird angenommen, daß die bei der schrofferen Härtung in Wasser stärker auftretenden Längsspannungen die Umwandlung Austenit—Martensit begünstigen. Die zentral gerichteten Schrumpfungsspannungen verhindern im Gegensatz dazu zum Teil die Umwandlung, die mit einer Volumenzunahme verbunden ist. Deshalb ist im allgemeinen der Kern reicher an Austenit als die Randzone. Höhere Abschrecktemperaturen liefern mehr Austenit. Bei Stählen, die überschüssiges Carbid enthalten, das bei höherer Temperatur vollständiger in Lösung geht, ist die größere Beständigkeit der festen Lösung ohne weiteres verständlich. Im übrigen wird angenommen, daß die bei höherer Temperatur entstehenden groben Austenitkörner stabiler seien als kleinere. Die Annahme wird nicht begründet. Die durch Abschrecken austenitisch gemachten Proben werden auf die Temperatur der flüssigen Luft abgekühlt, die Änderung des Gefüges, der Härte und der Dichte verfolgt. Die Zeitdauer des Verweilens auf tiefer Temperatur ist praktisch ohne Einfluß. Die Umwandlung wird je nach der Zusammensetzung des Stahles mehr oder weniger vollständig. Am weitesten schreitet sie vor bei Kohlenstoffstahl bei 12proz. Manganstahl tritt sie überhaupt nicht ein. In der Randzone wird durch die Abkühlung weniger Martensit erzeugt als im Innern, was wenig einleuchtend durch die Spannungsverteilung zu erklären versucht wird. Der Einfluß des Anlassens auf die Austenitumwandlung wird untersucht, indem die Änderung der Härte, der Dichte und des Gefüges verfolgt wird. Die Anlaßtemperatur wird in Stufen gesteigert; jede Stufe wird mehrere Tage innegehalten. In den meisten Fällen erfolgt die Umwandlung Austenit—Martensit bei höherer Temperatur als der Zerfall des Martensits, so daß die feste Lösung sich unmittelbar in Troostit zu spalten scheint. In zwei Stählen ließen sich aber durch vorsichtiges Anlassen Martensitnadeln erzeugen. Einfluß von Spannungen auf die Umwandlung Proben, die einer Biegebeanspruchung unterhalb der Elastizitätsgrenze unterworfen und in diesem Zustande getempert wurden, wandelten sich auf der unteren

ung stehenden Seite um; im Gefüge wurde dabei aber keine Veränderung sichtbar. Nach Kaltschmieden tritt im Gefüge ebenfalls kein Martensit auf. Dagegen erzeugt reine Zugspannung, hervorgerufen durch Aufweiten von ringförmigen Proben auf einem Dorn, Martensitnadeln im Gefüge. Im Gefüge gereckter Stäbe lassen sich Martensitnadeln erzeugen durch Abkühlung auf die Temperatur des O_2 -Schnees, während nicht verformte Proben die Erscheinung nicht zeigen. Die Zerfallsneigung der instabilen festen Lösung wird also durch Kaltdeformation begünstigt, was auch daraus hervorgeht, daß deformierte Proben sich beim Anlassen leichter umwandeln.

Jénge.

B. Strauss. Über die nichtrostenden Stähle. ZS. f. Elektrochem. **33**, 317–321, 1927, Nr. 8. Bereits im Jahre 1910 wurde versucht, dem Verzundern der Pyrometerschutzrohre durch Zusatz von Cr und Ni entgegenzuwirken. Gleichzeitig wurde beobachtet, daß Cr- und Cr-Ni-Stähle in Wasser weniger stark korrodierten. Die Schwierigkeiten der mechanischen Bearbeitung dieser nichtrostenden Stähle wurden erst im Herbst 1912 überwunden. 1914 waren nichtrostende martensitische und austenitische Stähle ausgestellt; sie wurden während des Krieges mehrfach verwendet. Die Stähle mit 14 Proz. Cr sind passiv; diese Eigenschaft wird aber wieder aufgehoben, wenn der C als freies Carbid im Stahl auftritt. Die früheren Versuche über das elektrochemische Verhalten der nichtrostenden Stähle (Stahl u. Eisen **45**, 1198, 1925) wurden durch Messung des Potentials in Ferrosulfatlösung unter Zusatz von H_2O_2 oder beim Durchströmen mit H an Stählen mit verschiedenem Cr-Gehalt und bei 14 Proz. Cr mit verschiedenem C-Gehalt fortgesetzt. Da die Cr- und Cr-Ni-Stähle bei Gegenwart von H stets ein unedles Potential aufweisen und bei Gegenwart von O der Übergang zum edlen Potential bereits bei geringerem Cr bzw. bei höherem C-Gehalt auftritt, so wird geschlossen, daß der passive Zustand durch eine Sauerstoffbelastung der Oberfläche hervorgerufen wird. Auch das Gefüge und das magnetische Verhalten der nichtrostenden Stähle wird durch den C-Gehalt beeinflusst. Bei hochlegierten Cr-Ni-Stählen kann bei niedrigem C-Gehalt die Deltaphase als primärer Bestandteil auftreten; diesem wird durch Erhöhung des Ni-Gehalts entgegengewirkt. Die Anteile von Alpha- oder Deltaeisen einerseits und von Gammaeisen andererseits lassen sich durch Messung der magnetischen Sättigung ermitteln, wofür einige Beispiele mitgeteilt werden. Die nichtrostenden Cr-Ni-Stähle mit rein austenitischem Gefüge sind auch in bezug auf ihr mechanisches Verhalten bei verschiedenen Temperaturen stabiler als die im Grenzgebiet liegenden, bei denen durch Glühen das Gammaeisen zum Teil in Alphaeisen umgewandelt wird, wie sich durch Bestimmung der Kerbschlagarbeit nachweisen läßt. Bei gleichzeitiger Anwesenheit von Alpha- und Gammaeisen ist auch der chemische Widerstand geringer und kann ferner Kornzerfall eingeleitet werden. Zum Schluß wird die Verwendung der nichtrostenden Stähle für die verschiedensten Zwecke angegeben.

Berndt.

G. A. Tomlinson. The Rusting of Steel Surfaces in Contact. Proc. Roy. Soc. London (A) **115**, 472–483, 1927, Nr. 771. Um die an den Berührungstellen von Stahlteilen auftretenden Korrosionserscheinungen aufzuklären, wurden Versuche mit Kugeln aus Stahl, Stellite, Glas und Achat angestellt, die mit verschiedenen Drucken gegen eine ebene Stahlplatte gedrückt wurden. Dabei wurde zwischen den Teilen eine relative Dreh- oder tangentielle Gleitbewegung zueinander gegeben. Die Flächen wurden in verschiedener Weise mechanisch oder chemisch gereinigt. Von großem Einfluß auf das Eintreten der Oxydation war der Druck und die Oberflächenbeschaffenheit. Bei geringem Druck trat kein Rosten ein,

da dieser nicht ausreicht, um die im allgemeinen vorhandenen hydrodynamischen Schichten zu zerreißen. Es trat ferner nur auf, wenn eine tangentiale Gleitbewegung vorlag, und zwar mußte der Weg größer als $6,25 \cdot 10^{-8}$ Zoll, also größer als der Radius der molekularen Wirkungssphäre sein. Aus den Versuchsergebnissen wird geschlossen, daß durch tangentiale Kräfte, wie sie durch Kohäsion ausgeübt werden, Moleküle oder kleine Stückchen leichter abgetrennt werden als durch normalen Zug, und daß diese sehr kleinen Teilchen infolge ihrer relativ großen Oberfläche sofort oxydieren.

Bernadt

C. J. Smithells and H. P. Rooksby. Unusual microstructure in iron and tungsten. *Nature* **120**, 226–227, 1927, Nr. 3015. An schnell aus der Schmelze abgekühltem W wurde eine ähnliche Struktur wie von F. S. Tritton (*Metallurgist*, 24. Juni 1927) an reinem, wiedergeschmolzenem Elektrolyteisen im Gußzustand beobachtet, wobei die großen Kristalle aus zahlreichen kleinen Körnern zusammengesetzt schienen, die nahezu gleichförmige Orientierung innerhalb der Grenzen des Hauptkristalls hatten. Diese wird dadurch bewiesen, daß das Röntgenbild praktisch mit dem eines Einkristalls übereinstimmt. Es wird angenommen, daß die kleinen Kristalle unter dem Einfluß von Spannungen bei der schnellen Abkühlung entstehen.

Bernadt

P. G. McVetty and N. L. Mochel. The Tensile Properties of Stainless Iron and other Alloys at Elevated Temperatures. *Trans. Amer. Soc. Steel Treat.* **9**, 73–100, 1927, Nr. 1. [S. 2134.]

Jenge

Anton Müller. Über die Mischungslücke in flüssigen Eisen-Kupferlegierungen. *ZS. f. anorg. Chem.* **162**, 231–236, 1927, Nr. 1/3. Es ist bekannt, daß Fe und Cu in flüssigen Zustände nur begrenzt miteinander mischbar sind. Ruer und Goerens erreichten jedoch in einer Legierung mit 50 Proz. Fe eine Entmischung nur dann, wenn sie auf wenigstens 1470 bis 1490°, d. h. 30 bis 50° über den Schmelzpunkt, erhitzten. Außerdem beobachteten sie, daß die Erstarrungslinie im Gebiet der Mischungslücke nicht horizontal verläuft, sondern in Gebiet von 70 bis 20 Proz. Fe um über 40° sinkt. Beide Erscheinungen lassen sich erklären durch die Annahme, daß die Mischungslücke sich etwa 20° oberhalb der Schmelztemperatur schließt, also einen unteren kritischen Punkt hat. Verifiziert diese Vermutung. Seine Legierungen wurden hergestellt aus gleichen Teilen Elektrolytkupfer und -eisen. Sie ließen sich in der Tat zu einer homogenen Flüssigkeit aufschmelzen, besonders wenn die Metalle vorher unter Wasserstoff umgeschmolzen waren. Die kritische Temperatur, oberhalb deren die Schmelze sich entmischt, wurde zu 1500 bis 1520° festgestellt.

Jenge

Rudolf Ruer. Über die Mischungslücke in flüssigen Eisen-Kupferlegierungen. *ZS. f. anorg. Chem.* **164**, 366–376, 1927, Nr. 4. Verf. wendet sich gegen die Arbeit gleichen Titels von A. Müller (vgl. vorst. Ref.). Um zu beweisen, daß in der Löslichkeitskurve geschmolzener Fe-Cu-Legierungen kein unterer kritischer Punkt vorhanden ist, stellt er seine früheren, mit F. Goerens gemachten Versuche nochmals ausführlich dar. Der Nachprüfung wert ist die Beobachtung, daß bei seinen damaligen Versuchen trotz langsamer Abkühlung und kräftigem Rühren ein Zusammenfließen einmal gebildeter Schichten nicht eintrat. Andererseits hat Müller festgestellt, daß beim Wiederaufschmelzen entmischter Legierungen regelmäßige Homogenisierung eintrat. Die Einwände Ruers hiergegen sind nicht stichhaltig.

Jenge

F. Hurn Constable. The Cause of the Colours shown during the Oxidation of Metallic Copper. Proc. Roy. Soc. London (A) **115**, 570—588, 1927, Nr. 772. Die an dünnen Oxydschichten auf Cu auftretenden Farben entstehen durch Interferenz, wie daraus folgt, daß die Reihenfolge ihres Erscheinens mit der von Rollet für die Interferenzfarben an dünnen Luftschichten angegebenen übereinstimmt. Ferner ist der Abfall der elektrischen Leitfähigkeit oxydierter Häute auf Porzellan proportional der äquivalenten Luftdicke der Oxydschicht und ist die äquivalente Luftdicke angenähert proportional der Masse des gebildeten Oxyds. Mit wachsender Dicke verschieben sich die Wellenlängen der Maxima der Absorptions- oder Reflexionsbanden in dem Spektrum des von der Schicht reflektierten Lichtes gegen Rot. Die aus der Dichte und der Masse des von 1 cm² der Oberfläche aufgenommenen Sauerstoffs berechnete Dicke der Oxydschicht wich im Maximum nur um 30 Proz. von der aus der Lage der Absorptionsbanden und dem Brechungsindex berechneten Dicke ab. *Berndt.*

R. Hinzmann. Die Wärmebehandlung und Gefügeausbildung von $\alpha + \beta$ -Messing. AEG Mitt. 1927, S. 352—359, Nr. 8. Bereits berichtet nach der Veröffentlichung in ZS. f. Metallkde. **19**, 297, 1927. *Berndt.*

Léon Guillet. Les propriétés de l'aluminium pur. C. R. **185**, 163—165, 1927, Nr. 3. Das untersuchte Aluminium hatte nur 0,2 Proz. Verunreinigungen, hauptsächlich Fe und Si. Daraus gewalztes Blech hatte eine Festigkeit von 14,4 kg/mm² und eine Dehnung von 4,2 Proz., nach 30 Minuten währendem Anlassen auf 475° waren die Werte 6,0 kg/mm² und 30,6 Proz.; bei gezogenem Draht waren sie nach dem Anlassen 6,84 kg/mm² und 42,5 Proz. Die Tiefung des gewalzten Bleches betrug im Mittel 10,8 mm (bei 575 kg), des angelassenen 16,0 mm (bei 450 bis 475 kg). Die Brinellhärte (5-mm-Kugel, 100 kg) war 32,5 und sank durch Anlassen auf 15. Die Anlaßwirkung machte sich bei 200 bis 300° bemerkbar, war aber erst bei 400° vollendet. Der elektrische Widerstand betrug, je nach der Wärmebehandlung, 2,47 bis 2,52 Mikrohm cm² cm. Aus 100 g geschmolzenem Blech entwickelten sich 34,24 cm³ Gase, im wesentlichen H, nächst dem CH₄, CO und CO₂. *Berndt.*

Wilhelm Friedrich Eppler. Über das optische Verhalten, die Dichte und Zustandsänderungen des Zirkons. Diss. Hamburg 1926. S.-A. N. Jahrb. Min., Beil.-Bd. (A) **55**, 401—487, 1927. Das Mineral Zirkon ist im wesentlichen ein dem binären System ZrO₂—SiO₂ auftretende Verbindung ZrSiO₄, die jedoch noch Oxyde anderer Elemente enthält, wodurch die Unterschiede im physikalischen Verhalten der einzelnen Proben erklärt werden. Der Dichte nach unterscheidet man drei Zirkonarten: den „normalen“ *b*-Zirkon mit einer Dichte von etwa 4,7, den *a*-Zirkon (*d* = 4,0) und den *c*-Zirkon, dessen Dichte zwischen diesen Werten liegt. Die Dichte der *a*- und *b*-Modifikation bleibt nach einem längeren Glühen auf etwa 1000° C erhalten, während die der *c*-Modifikation auf den normalen Wert 4,7 steigt. Die dilute Färbung der Kristalle ändert sich in der Regel bei einer Temperatursteigerung, vielfach tritt eine Entfärbung auf. Eine Farbänderung tritt auch beim Bestrahlen mit Radiumstrahlen und mit ultravioletttem Licht auf. Was die Ursache der diluten Färbung betrifft, so wird angenommen, daß sie auf ähnliche Ursachen wie die Verfärbung des Steinsalzes beim Bestrahlen mit Röntgenlicht, nämlich auf die Bildung freier Metallatome im Gitter zurückgeführt werden kann. Die verschiedene Färbung der einzelnen Kristalle kann von den Verunreinigungen des natürlichen Minerals mit anderen Metalloxyden herrühren. Wenn nach dem Erhitzen und Wiederabkühlen ein Farbumschlag eingetreten

ist, so bleibt der Brechungsindex, die Doppelbrechung und die Dichte in den meisten Fällen (unter dem untersuchten Material befanden sich nur zwei Ausnahmen) unverändert. Der durch Radiumstrahlen braun gefärbte blaue Zirkon verliert diese Farbe beim Erhitzen auf 250° unter starker Lumineszenz. Bezüglich weiterer Einzelheiten sei auf die Originalarbeit, die sehr viele Messungsergebnisse enthält, verwiesen.

Estermann

Arne Westgren und Gösta Phragmén. Röntgenanalyse der Systeme Wolfram—Kohlenstoff und Molybdän—Kohlenstoff. S.-A. ZS. f. anorg. Chem. 156, 27—36, 1926, Nr. 1/2. Die Ergebnisse der nach der Pulvermethode durchgeführten Röntgenanalyse der Systeme W—C und Mo—C sind etwa folgendermaßen zusammengefaßt: In beiden tritt bei etwa 30 Atomprozent C eine Phase der Struktur hexagonal dichtester Kugelpackung auf, die wahrscheinlich eine (dem Austenit beim Eisen ähnliche) feste Lösung von C in W oder Mo darstellt. Der C-Gehalt der Mo—C-Phase von diesem Typus ist innerhalb eines kleinen Bereiches variabel. Im W—C-System wurde außerdem eine etwa 50 Atomprozent C enthaltende Phase beobachtet, deren W-Atome in einem einfachen hexagonalen Gitter angeordnet sind. Seite der Basisfläche des Elementarprismas 2,901 Å, Höhe 2,830 Å mit einem mittleren Fehler von etwa 0,003 Å; Achsenverhältnis 0,975. Diese Phase ist vermutlich, entsprechend früheren Annahmen, das Carbid WC. Falls sie die chemische Verbindung darstellt, muß sie trigonale Symmetrie haben und sind die Koordinaten des C-Atoms im Elementarprisma wahrscheinlich $(\frac{1}{3}, \frac{2}{3}, \frac{1}{2})$.

Berndt

Earle E. Schumacher and George M. Bouton. The solid solubility of antimony in lead as determined by conductivity measurements on cold worked alloys. Journ. Amer. Chem. Soc. 49, 1667—1675, 1927, Nr. 7. Es wird zunächst an Hand von Metallographien gezeigt, daß sich die Erreichung des Gleichgewichts in den (zur Übersättigung neigenden) Pb—Sb-Legierungen durch Kaltbearbeitung sehr wesentlich beschleunigen läßt, so daß es bereits (statt sonst in Jahren) in wenigen Stunden erhalten wird. An so behandelten Proben wurde dann durch Messung der elektrischen Leitfähigkeit die Löslichkeitsgrenze für Sb in Pb festgestellt. Sie fällt von 2,45 Proz. bei der eutektischen Temperatur von 247° auf etwa 0,25 Proz. bei 25° . Auf Grund der Messungen wird das Pb—Sb Diagramm berichtigt.

Berndt

Victor Lombard. Perméabilité du nickel à l'hydrogène. Influence de l'épaisseur du métal. C. R. 184, 1327—1329, 1927, Nr. 22. Als Fortsetzung einer früheren Arbeit (C. R. 182, 463, 1926) bestimmt Verf. die Durchlässigkeit dünner Nickelplatten (0 bis 2 mm Dicke) für Wasserstoff bei Atmosphärendruck und Temperaturen von 400 bis 600° C. Bezeichnet d die durch 1 cm² Metalloberfläche pro Stunde durchgehende Gasmenge in Kubikzentimetern (0° , 760 mm Hg), h die Dicke des Metalls, k eine Konstante, dann gilt (entgegen der früheren Ansicht des Verf.) die Beziehung $d = k/h$. Die graphische Darstellung der Abhängigkeit des $\log d$ von $\log h$ liefert für die verschiedenen Temperaturen parallele Gerade die zur X-Achse unter 45° geneigt sind. Dieses Ergebnis stimmt mit der von Richardson [Phil. Mag. (6) 7, 263, 1904] theoretisch geforderten Proportionalität zwischen d und h überein.

Dadiou

G. Tammann und Otto Heusler. Über Umwandlungen, die in homogene anisotroper Phase ohne Umkristallisation verlaufen. ZS. f. anorg. Chem. 158, 349—358, 1926, Nr. 3/4. Die Feststellungen von Matsuda (Sci. Reports Tôhoku Univ. 11, 223, 1922) und Imai (ebenda 11, 313, 1922) über di-

Umwandlung des Cu-Zn- β -Mischkristalls (41 bis 63 Proz. Cu) werden durch die Aufnahme von Differentialerhitzungs- und Abkühlungskurven bestätigt. Die Umwandlung geht in homogener, anisotroper Phase zwischen 200 und 500° C vor sich, unter kontinuierlicher Änderung des Wärmeinhalts, des Volumens und des elektrischen Widerstands. Es wird in Betracht gezogen, daß diese Umwandlung auf eine Dissoziation der Verbindung Cu—Zn zurückzuführen sein könnte. Der Unterschied zwischen dissoziierten und nichtdissoziierten Teilchen wird darin erblickt, daß diese bei der inneren Diffusion nur paarweise ihre Plätze vertauschen, jene unabhängig voneinander. Eine ähnliche Umwandlung wie beim Cu-Zn- β -Mischkristall besteht für Au-Cu-Mischkristalle mit 0,25 Mol Au im Intervall von 350 bis 385°. Eine hier im Gegensatz zur β -Messingumwandlung festgestellte Unterkühlungsfähigkeit könnte auf eine langsame Einstellung des Dissoziationsgleichgewichts in der 3 Cu—Au-Legierung zurückzuführen sein. Auch die ferromagnetische Umwandlung läßt sich formal in analoger Weise wie die β -Messingumwandlung auffassen. Hier entspricht dem Dissoziationsgrad das Verhältnis der Zahl der Atome, die durch eine im magnetischen Felde richtbare Elektronenbahn ausgezeichnet sind, zur Gesamtzahl der Atome. Zu diesen neuartigen Umwandlungen ohne Umkristallisation sind vielleicht auch die in der Literatur beschriebenen Umwandlungen in den Mischkristallen von Cu—Zn (γ), Al—Zn (β), Cu—Sn (α), Ag—Zn (β) und Au—Zn (β) zu zählen.

F. Luft.

A. A. Botschwar. Über den Einfluß der Abkühlungsgeschwindigkeit auf die Struktur der Legierungen. ZS. f. anorg. Chem. **164**, 189—194, 1927, Nr. 1/3. Die Struktur von Legierungen, die bis unter die eutektische Temperatur abgekühlt sind, hängt von den relativen Geschwindigkeiten der primären Kristallisation und des Eutektikums ab. Ist letztere größer, so entsteht eine quasi-eutektische Struktur (z. B. Troostit, Sorbit). Bei rascher Abkühlung kann somit die Struktur reicher an Eutektikum erscheinen, als der Zusammensetzung entspricht. Die Entstehung der eutektischen Struktur (durch Vergrößerung der Abkühlungsgeschwindigkeit) innerhalb eines größeren Konzentrationsbereichs beeinflusst auch die elastischen Eigenschaften. Zur Bestimmung der Kristallisationsgeschwindigkeiten wurden Stäbe aus Stahl mit 0,11 bis 1,43 Proz. C auf eine Temperatur von $A_{c_3} + 100^\circ$ erhitzt und dann mit ihrem einen Ende in Wasser gebracht. An ihren geätzten Längsschliffen wurde besonders die Grenze des abgeschreckten und des nichtabgeschreckten Teiles untersucht, die der maximalen Abkühlungsgeschwindigkeit und der maximalen Unterkühlung entspricht, die die Austenitumwandlung durch Abschrecken noch nicht verhindern. Aus den metallographischen Untersuchungen des Gefüges folgt, daß in den Stäben mit 0,11 bis 0,53 Proz. C die primäre Kristallisationsgeschwindigkeit bei allen Unterkühlungen größer ist als die eutektoide, während sich bei denen mit 0,6 bis 1,43 Proz. C das entgegengesetzte Verhalten zeigte.

Berndt.

W. H. Withey. A Critical Survey of the Methods in Use for the Analysis of the Simpler Glasses. Journ. Soc. Glass Techn. **11**, 124—153, 1927, Nr. 42. Angabe der wichtigsten Methoden chemischer Glasanalyse.

Güntherschulze.

Violet Dibley. Notes on Some Methods used in the Analysis of Glasses. Journ. Soc. Glass Techn. **11**, 153—172, 1927, Nr. 42. Angabe der wichtigsten Methoden chemischer Glasanalyse.

Güntherschulze.

G. Cesàro. Action du biseau de quartz sur une lame normale à la bissectrice obtuse, en lumière convergente. Bull. de Belg. (5) **11**, 204—221, 1925, Nr. 6.

Güntherschulze.

Vaughan H. Stott. The Viscous Properties of Glass. Journ. Soc. Glass Techn. 10, 424—434, 1926, Nr. 40. [S. 2136.] *Güntherschulze*

Edith M. Firth, F. W. Hodkin, M. Parkin and W. E. S. Turner. Glass Melting Experiments with Batch Materials containing Chemically Combined Water. Journ. Soc. Glass Techn. 10, 364—373, 1926, Nr. 40. Fortsetzung früherer Versuche (Journ. Soc. Glass Techn. 10, 129, 220, 1926) über die Wirkung von Feuchtigkeit auf das Erschmelzen von Gläsern. Untersucht werden Gläser aus Na, Ca, Al, Si und die Wirkung des Zusatzes von Borsäure. Als auffälligstes Ergebnis wird berichtet, daß ein an Bor reiches Glas in seinen Eigenschaften sich nicht merklich mit dem Wassergehalt des Schmelzsatzes ändert. Dieser wurde von 1,94 bis 19,85 Proz. ohne merkliche Wirkung verändert, während sich Gläser, die Kalk, Aluminium oder Bleioxyd nebst Kalium oder Natrium enthielten, völlig anders verhielten. *Güntherschulze*

Shigeru Nishio. Anomalies optiques présentées par les calcites soumises à l'action des compressions. Proc. Imp. Acad. Tokyo 2, 393—397, 1926, Nr. 8. Kalkstein wurde unter verschiedenen Bedingungen Druck ausgesetzt und am veränderten Material optisch gezeigt, daß die einachsigen negativen Calcitkristalle zweiachsig negativ werden. Auch mit Röntgenstrahlen wurde das Auftreten einer faserigen Struktur nachgewiesen. *Kauffmann*

P. P. Ewald. Über die Symmetrie der Röntgeninterferenzen. Physica 6, 336, 1926, Nr. 9. Berichtigung. Die Notiz bringt eine Richtigstellung des in der Arbeit des Verf. in Physica 5, 363, 1925, Nr. 11/12 (vgl. diese Ber. S. 2006) abgeleiteten Beweises für den Friedelschen Satz von der Zentrosymmetrie der Röntgeninterferenzen. Der Fehler liegt darin, daß die dynamischen Gleichungen für das Kristallinnere beim Umkehren der Strahlenrichtung in sich übergehen, nicht aber die Randgleichungen. *Sewig*

P. P. Ewald. Wie gilt der Friedelsche Satz von der Zentrosymmetrie der Röntgeninterferenzen in Kristallen? Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 7, 51, 1926, Nr. 3.

P. P. Ewald und C. Hermann. Gilt der Friedelsche Satz über die Symmetrie der Röntgeninterferenzen? ZS. f. Krist. 65, 251—260, 1927, Nr. 3. Der Friedelsche Satz gilt streng nur für die Geometrie der Interferenzbilder, nicht aber für ihre Intensitäten. Die Verff. versuchen auf Grund der Laueschen Theorie und der dynamischen Theorie Aufschluß über die Gültigkeit des Satzes zu erhalten. Als Ergebnis der an Hand der Laueschen Theorie angestellten Betrachtungen ergibt sich, daß der Friedelsche Satz nur für absorptionsfreie Kristalle erfüllt sein kann, also in Wirklichkeit niemals. Die auf Grund der dynamischen Theorie angestellten Überlegungen führen nur zu einem statistischen Ergebnis, demzufolge bei einer beliebigen Beleuchtung die Abweichungen durch die Absorption einer Atomschicht bestimmt sind. Auch unter Berücksichtigung der Interferenzen zwischen einfallendem und reflektiertem Strahle kann keine Symmetrie zustande kommen. Eine Abschätzung der Fehler führt darauf, daß die bisherigen Intensitätsmessungen auf den 10^{-6} -ten Teil hätten genau sein müssen, um die Abweichungen noch feststellen zu können. Die Verff. halten trotz der Schwierigkeiten, solche kleine Intensitätsunterschiede festzustellen, es doch für möglich, daß dies mittels „ausgeklügelter Versuche“ gelingt. Im Anhang wird die Berechnung des Reflexionsvermögens und der Durchlässigkeit einer aus M Schichten bestehenden Kristalls gegeben. *Sewig*

R. J. Havighurst. The intensity of reflection of x-rays by powdered crystals. I. Sodium chloride and sodium, lithium and calcium fluorides. Phys. Rev. (2) **28**, 869—881, 1926, Nr. 5. [S. 2201.] *Güntherschulze.*

G. Kurdjumow. Eine Verfeinerung der Debye-Scherrerschen Methode für die Untersuchung der Kristallstruktur. ZS.f. Phys. **43**, 921—933, 1927, Nr. 11/12. Berechnungen über den Einfluß der Strahlungsdivergenz auf die Schärfe der Debyelinien bei gegebener Objektdicke und Angabe einer Blende, mit der 0,16 mm breite Linien bei 1 mm Stäbchendurchmesser erzielt werden; die Verlängerung der Expositionszeit beträgt das Dreifache. *Glocker.*

G. Friedel. Sur les radiogrammes des cristaux mixtes. C. R. **182**, 741—744, 1926, Nr. 12. Verf. hält die übliche Annahme, daß Mischkristalle und smektische Körper ein einheitliches Gitter mit streng definierter Gitterkonstante besitzen, für in Widerspruch stehend mit der Tatsache, daß die Anordnung der Atome im Kristall nur von den unmittelbar benachbarten abhängt. Bei der statistischen Verteilung der Komponenten *A* und *B* sollen neben den veränderten *A-B*-Gruppen stets unbeeinflusste Gruppen der reinen Komponenten bestehen bleiben. Daß bei röntgenspektroskopischen Untersuchungen die Interferenzlinien von reinem *A* und *B* verschwinden und nur die Mittelwerte auftreten, soll nach Ansicht des Verf. in der Optik der Röntgenstrahlen und nicht in der Struktur des Kristalls begründet sein. Verf. glaubt mit einer gewissen Bandbreite der Wellenlänge der zu den Aufnahmen verwandten Röntgenstrahlung rechnen zu dürfen und leitet hieraus den Fortfall der Linien von reinem *A* und *B* ab. Die gleichen Gründe glaubt Verf. zur Klärung der Frage heranziehen zu sollen, weshalb Körper, die nach mineralogischen Forschungen „pseudoparamorph“ sind, Röntgeninterferenzen liefern. Nach diesen Feststellungen hält sich Verf. für berechtigt, festzustellen, daß es in den behandelten Fällen nötig sein werde, die Diskussion der Röntgenogramme künftig mit mehr Vorsicht aufzunehmen als bisher. *F. Luft.*

G. Friedel. Sur la controverse récente entre MM. Hettich et Valetton. Les formes hémicédres holoaxes n'impliquent pas nécessairement l'hémiédrie du cristal. C. R. **184**, 789—791, 1927, Nr. 13. Die zwischen Hettich und Valetton entstandene Differenz in der Auffassung der hemiedrischen Ätzfiguren auf KCl-Kristallen läßt sich auf die allgemeine Form zurückbringen: „Können auf Kristallen mit holoedrischen Symmetrieverhältnissen durch Gegenwart optisch aktiver Stoffe in der Mutterlauge bzw. Ätzflüssigkeit hemiedrische Formen entstehen? Verf. bejaht diese Frage und erörtert die durch Kombination der möglichen Symmetrieverhältnisse in Kristall und Lösung sich ergebenden Einwirkungsmöglichkeiten. *H. Brandes.*

L. Royer. Sur les orientations mutuelles de cristaux déterminées par la seule coïncidence d'une maille plane des deux espèces. C. R. **182**, 326—328, 1926, Nr. 5. Die orientierte Abscheidung eines Kristalls auf einem zweiten ist nicht nur bei großer Ähnlichkeit der Elementarkörper möglich. Es genügt, daß die Elementarparallelepiped in irgend einer Netzebene sich ähneln, ohne daß der Ausbildung der dritten Dimension irgendwelche Bedeutung zukommt. Für die Abscheidung von NaNO_3 oder im NaCl-Typ kristallisierender Halogenide auf Glimmer kann diese Behauptung nicht bewiesen, ihre Richtigkeit nur vermutet werden, da die Struktur des Glimmers noch nicht genau bekannt ist. Verf. findet jedoch einen Beweis für seine Auffassung in den Salzpaaren $\text{NH}_4\text{Br}/\text{CsCl}$

und $\text{NH}_4\text{Br}/\text{NaCl}$, wo nicht parallele, aber orientierte Abscheidungen in Richtungen auftreten, die der aufgestellten Forderung genügen. Die von Barker (ZS. f. Krist. 45, 41, 1908) beschriebenen Parallelverwachsungen zwischen NaCl und NH_4Br sind nicht reell.

F. Luft.

Louis Grenet. Sur les états quasi limites dans les corps cristallisés. C. R. 182, 318—320, 1926, Nr. 5. Im kritischen Punkte sind das thermodynamische Potential, die Entropie usw. für beide Phasen gleich. Es ist jedoch bisher noch nicht gelungen, diese Eigenschaften in der Nähe dieses Punktes messend zu verfolgen. Verf. diskutiert den mutmaßlichen Kurvenverlauf und die auftretenden Anomalien der beiden Phasen und weist auf die Bedeutung dieser Betrachtungen für die Eigenschaften von Legierungen, insbesondere der Fe-Ni-Co-Legierungen, hin.

F. Luft.

D. Balarew. Über neuartige Mischkristalle. IV. (Experimenteller Teil mit N. Gantschew und B. Srebrow.) ZS. f. anorg. Chem. 165, 192—194, 1927, Nr. 1/3. Verf. wies früher nach, daß gefälltes Permanganat-Bariumsulfat kein Mischkristall ist, vielmehr ein Adsorptionsgemisch. Das Mitfällen von Zn mit CuS wurde bis jetzt als Komplexsalzbildung gedeutet. Es wird jedoch gezeigt, daß in CuS-Suspensionen, die ZnSO_4 enthielten, durch Einleiten von H_2S eine Vergrößerung der CuS-Teilchen erzielt wird, wobei die Teilchen große Mengen von Zn enthalten, was nur auf mechanischem bzw. kapillarem Einschließen beruhen kann.

Gyemant.

Wheeler P. Davey. A Study of Crystal Structure and Its Applications. Part IX. The shapes and sizes of atoms in ions. Gen. Electr. Rev. 29, 274—287, 1926, Nr. 4. In Fortsetzung der Berichte über röntgenographische Untersuchungsmethoden zur Bestimmung der Kristallstrukturen kommt Verf. auf die Atom- und Ionenradien zu sprechen. An Hand eines umfangreichen Tabellenmaterials diskutiert er die bereits bekannten Gesetzmäßigkeiten, insbesondere die Additivität der Ionenradien hinsichtlich der beschränkten Gültigkeit. Durch Vergleiche mit anderen Methoden der Atomphysik weist er auf hinreichend übereinstimmende Resultate hin.

F. Ebert.

G. Menzer. Die Gitterkonstanten der Granate. Centralbl. f. Min. (A) 1926, S. 343—344, Nr. 11. Verf. untersucht nach der Debye-Scherrer-Methode unter Anwendung von Cu-Strahlung folgende Granate:

Mineral	Herkunft	Chem. Formel
Pyrop	Meronitz, Böhmen	$(\text{Mg}, \text{Fe})_3 \text{Al}_2 \text{Si}_3 \text{O}_{12}$
Almandin	Falun, Schweden	$\text{Fe}_3 \text{Al}_2 \text{Si}_3 \text{O}_{12}$
Spessartin	Tsilaisina, Madagaskar	$\text{Mn}_3 \text{Al}_2 \text{Si}_3 \text{O}_{12}$
Grossular	Xalostoc, Mexiko	$\text{Ca}_3 \text{Al}_2 \text{Si}_3 \text{O}_{12}$
Uwarowit	Kuusjärvi, Finnland	$\text{Ca}_3 \text{Cr}_2 \text{Si}_3 \text{O}_{12}$
Topazolith	Mussa-Alp, Piemont	$\text{Ca}_3 \text{Fe}_2 \text{Si}_3 \text{O}_{12}$

Verf. wertet zunächst sämtliche Interferenzen mit dem Mittelwert für $\text{Cu}_{K\alpha_1}$ und $\text{Cu}_{K\alpha_2}$ aus (I), ferner aus den Aufspaltungen der Netzebenen (212) und (216) in a_1 und a_2 diese unter Zugrundelegung der Wellenlängen $K_{\alpha_1} = 1,5373 \text{ \AA}$ und $K_{\alpha_2} = 1,5412 \text{ \AA}$ (II).

Mineral	a (I)	a (II)	Dichte berechnet nach		Dichteangaben in der Literatur
			I	II	
Pyrop . .	$11,514 \pm 0,021$	$11,510 \pm 0,009$	$3,729 \pm 0,04$	$3,733 \pm 0,015$	$3,710 - 3,679$
Almandin	$11,515 \pm 0,031$	$11,497 \pm 0,010$	$4,333 \pm 0,04$	$4,354 \pm 0,02$	$4,1 - 4,3$
Spessartin	$11,611 \pm 0,022$	$11,602 \pm 0,011$	$4,189 \pm 0,03$	$4,198 \pm 0,02$	$4,0586$
Grossular .	$11,838 \pm 0,022$	$11,833 \pm 0,011$	$3,613 \pm 0,03$	$3,618 \pm 0,02$	$3,506$
Uwarowit .	$11,977 \pm 0,027$	$11,951 \pm 0,011$	$3,832 \pm 0,03$	$3,858 \pm 0,02$	$3,772$
Topazolith	$12,044 \pm 0,030$	$12,024 \pm 0,012$	$3,856 \pm 0,04$	$3,875 \pm 0,02$	$\sim 3,8$

F. Ebert.

H. Seifert. Über Schiebungen an Bleiglanz. Fortschr. d. Mineralog., Kristallogr. u. Petrogr. **11**, 33–34, 1926. An Bleiglanz waren komplizierte Zwillingungsverwachsungen in lamellarer Ausbildung [$2e = (441), (331), (113)$] bekannt, die auch auf Biegungeffekte [$f = [110] \perp t = [110]$ in $T = (001)$] möglicherweise zurückzuführen waren. Das Bestehen der Gesetze (441) und (113) wird als sehr wahrscheinlich angenommen. Gitterschiebungen sind für diese Zwillingsgesetze ganz unwahrscheinlich. Unter Voraussetzung, daß die „Ebene der Schiebung“ eine Fläche (110) ist, ergibt die Rechnung, daß zu $K_1 = (441)$ und zu $K_1 = (113)$ nur solche Kreisschnittebenen K_2 verträglich sind, die einen sehr spitzen Winkel mit der Gleitfläche bilden, die jedoch sehr unwahrscheinliche maximale Kippungen von K_2 erfordern. Durch Beobachtung an natürlichen Kristallen gelangt Verf. zu den Lösungen: $K_1 = (113)$ mit $K_2 = (11\bar{1})$ und $K_1 = (441)$ mit $K_2 = (001)$, wobei beide Schiebungen, die keine Gitterschiebungen sind, denselben Kippungswinkel von K_2 haben. Ferner weisen nahezu dieselben Konstanten auf: $K_1 = (332)$ mit $K_2 = (11\bar{2})$, $K_1 = (118)$ mit $K_2 = (110)$, $K_1 = (552)$ mit $K_2 = (11\bar{3})$, $K_1 = (221)$ mit $K_2 = (225)$. Zu den bereits bekannten Beispielen für Nichtgitterschiebungen, Rutil und Zinn, ist Bleiglanz als drittes hinzugekommen.

F. Ebert.

Ralph W. G. Wyckoff and J. H. Müller. The crystal structure of caesium fluogermanate. Sill. Journ. (5) **13**, 347–352, 1927, Nr. 76. Verff. untersuchen nach der Debye-Scherrer-Methode Cs_2GeF_6 und finden kubische Symmetrie, $a = 8,99 \text{ \AA}$, mit vier Molekülen im Elementarkörper, analog K_2PtCl_6 . Die Dichte berechnet sich zu $d = 4,10$.

F. Ebert.

Ralph W. G. Wyckoff, Sterling B. Hendricks and Thomas P. McCutcheon. On the crystal structure of hexamine cobalti-perchlorate, $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6](\text{ClO}_4)_3$. Sill. Journ. (5) **13**, 388–398, 1927, Nr. 77. Verff. untersuchen sowohl nach der Debye-Scherrer-Methode als auch nach der Laue-Methode, $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6](\text{ClO}_4)_3$. Im kubischen Elementarkörper $a = 11,39 \text{ \AA}$ befinden sich vier Moleküle. Verff. zeigen, daß keine holoadrische Struktur anzunehmen ist, vielmehr die tetartoedrische Raumgruppe T^4 . Trotz der Vortäuschung holoadrischer Symmetrie durch die Laue-Aufnahmen, die auch in Analogie zum Hexaminkobaltjodid anzunehmen wäre, ist jedoch das Perchlorat nicht holoadrisch.

F. Ebert.

Fr. Heusler. Magnetismus und Kristallstruktur bei Mangan-Aluminium-Kupfer. ZS. f. anorg. Chem. **161**, 159–160, 1927, Nr. 1/2. Die schmelzbare Legierung, 14 Proz. Mn, 10 Proz. Al und 76 Proz. Cu, läßt sich in drei Zustände überführen. Beim Abschrecken von rotwarm in kaltem Wasser oder Hg bleibt sie

zunächst unmagnetisch. Beim Altern bei 80° entsteht ein magnetisch weicher Zustand mit verschwindend kleiner Hysteresis, der nach Take in den magnetisch harten quantitativ umgewandelt werden kann. Verf. zeigt, daß die Alterung unterhalb 260° auch eine mechanische Härtung zur Folge hat, die, wie mikroskopische Untersuchungen ergaben, eine weitgehende Änderung des Kristallgefüges bedingen, da zwei Kristallarten bei der Härtung entstehen. Dagegen tritt keine Änderung des Gefüges bei der durch Altern bei 80° erhaltenen magnetisch weichen Modifikation ein, wobei sich bei dem Polymerisationsvorgang eine beträchtliche Verringerung des elektrischen Widerstands bemerkbar macht. Verf. vertritt die Ansicht, daß bei Rotglut sämtliche Metallatome vollkommen dissoziiert sind und auch beim Abschrecken vollkommen dissoziiert bleiben. Erst bei der Alterung bei 80° erfolgt die chemische Bindung ohne Änderung des Kristallgefüges. Auf das Eintreten der chemischen Bindung ist auch der auftretende Ferromagnetismus zurückzuführen. Verf. weist auf die Analogien hin, die Tammann und Otto Heusler auf Grund ähnlicher Beobachtungen, die kurz vorher veröffentlicht waren, gemacht haben.

F. Ebert.

H. Jung. Röntgenographische Untersuchungen über Kupfer, Silber und Gold. ZS. f. Krist. **64**, 413–429, 1926, Nr. 5/6. 1. Die Gitterkonstanten der Elemente Cu, Ag und Au in ihren gewöhnlichen Modifikationen werden nachgeprüft und ergaben für Cu 3,62 Å, für Ag 4,070 Å und für Au 4,068 Å. 2. Außerdem wurden diese Elemente auf verschiedene Weise hergestellt und ihre Röntgenogramme miteinander verglichen. Die Werte für die Gitterkonstanten zeigten sich immer übereinstimmend. 3. Es wurde die Mischkristallreihe Ag–Au nach der Seemann-Bohlinschen Methode nachgeprüft. Nach diesen Feststellungen ist mit Sicherheit anzunehmen, daß Au nur in der einen Modifikation existiert, die mit Cu und Ag nicht eutropisch ist. Ähnliche Verhältnisse treten auch an anderen Stellen des periodischen Systems auf.

Element	<i>a</i>	Element	<i>a</i>	Element	<i>a</i>
Co	3,55	Ni	3,54	Cr	2,90
Rh	3,80	Pd	3,87	Mo	3,13
Ir	3,82	Pt	3,90	W	3,18

Die Co- und Ni-Reihe zeigt deutlich, daß eine Kontraktion im Atombau von Rh und Ir und von Pd und Pt auftritt, die bei Mo und W etwas abgeschwächt ist. Auf diese Tatsache ist von V. M. Goldschmidt und Barth und Lunde schon aufmerksam gemacht worden. Eine Erklärung auf Grund des Atombaues ist dort gegeben worden. Bei der As-Reihe tritt diese Kontraktion nicht auf. Andere durchgängig untersuchte Elementreihen fehlen leider. Da die Kontraktion bei den Elementen auftritt, die den seltenen Erden folgen, ist diese Erscheinung von Goldschmidt Lanthaniden-Kontraktion genannt worden.

F. Ebert.

Friedrich Rinne. Einige Erfahrungen und Bemerkungen über die thermische Beeinflussung des Laueeffektes, insbesondere beim Steinsalz. ZS. f. Krist. **64**, 455–474, 1926, Nr. 5/6. Zum genauen Studium der thermischen Beeinflussung der Laue-Interferenzpunkte, des „Debyeefektes“ werden eine Reihe experimenteller Untersuchungen, hauptsächlich an NaCl, bei den verschiedensten Temperaturen, Zimmertemperatur bis etwa 30 bis 80°

unterhalb vom Schmelzpunkt, angestellt, wobei festgestellt wird, daß auch bei (Hö)hertemperaturen dicht unterhalb des Schmelzpunktes noch sehr deutliche Laue-Interferenzflecke wahrgenommen werden können. Gegenüber den Verhältnissen bei Zimmertemperatur sind die sehr schwachen Sekundärstrahlen ganz oder fast ganz ausgeblieben, die schwachen und mittelstarken zum kleineren Teile, die starken und sehr starken fast sämtlich erhalten. Allgemeine Beziehungen der Intensitäten zu Wellenlängen und Glanzwinkel ließen sich nicht erkennen. Ähnliche Ergebnisse wurden an Sylvin, Natriumsalpeter bei 300°C (Schmelzp. 310°C), Antimonglanz bei 450°C (Schmelzp. 555°C) und Topas beobachtet. *F. Ebert.*

F. Rinne. Über künstlich und natürlich umgeformtes Steinsalz und seine Rekristallisation. *ZS. f. Krist.* **64**, 492–495, 1926, Nr. 5/6. Verf. weist zunächst auf die Tatsache hin, daß Steinsalz bei erhöhter Temperatur oder bei Ausführung unter Wasser bei nicht zu rascher Beanspruchung beliebig deformiert (gebogen, gedreht usw.) werden kann, ohne daß die Durchsichtigkeit des Materials irgendwie leidet, d. h. daß Risse oder Sprünge im Präparat nicht auftreten. Darauf kommt Verf. auf die künstlichen Rekristallisationsversuche von Gross und Kindt zu sprechen. Das vorher vorhandene asteristische Röntgenbild wird langsam durch ein normales dann ersetzt. Zum Schlusse erwähnt Verf. die natürlichen Deformationen der Steinsalzlagerstätten, die den künstlichen Deformationen vollständig parallel gehen. *F. Ebert.*

E. Schiebold. Röntgenographische Untersuchungen von Kristallen mit Hilfe eines neuen Universal-Röntgengoniometers. *ZS. f. Krist.* **64**, 507–509, 1926, Nr. 5/6. Verf. weist auf Schwierigkeiten der Eindeutigkeit der Bestimmung der Netzebenenindizes bei der Drehkristallmethode hin, die die Sicherheit der Raumgruppenbestimmung gefährden. Die Unsicherheit der Erfassung sämtlicher für die exakte Rechnung benötigten Parameter beseitigt Verf. durch eine Kombination zweier Drehkristallaufnahmen, die gleichzeitig auf einer feststehenden photographischen Platte (bzw. Film) und einer synchron mit dem Kristall mitgedrehten Platte (bzw. Film) erzeugt werden. Durch Vermessung zusammengehöriger Punktepaare können dann sämtliche Parameter gefunden werden. Das vom Verf. in Gemeinschaft mit C. Leiss konstruierte Instrument ist nach Art eines dreikreisigen Goniometers gebaut, wobei durch eine Kardioidübertragung der Kristall oszilliert werden kann, außerdem gestattet die Verwendung einer Wismut-Zinnlegierung-Schneide die Vorzüge der Schneidmethode. Das Instrument kann auch als gewöhnliches zweikreisiges Goniometer, auch in Verbindung mit einem Polarisationsmikroskop, dienen, wobei der Übergang zur Röntgenuntersuchung ohne Änderung der Justierung des Präparats leicht erfolgen kann. Mit dem Instrument lassen sich auch gewöhnliche Debye-Scherrer- sowie Laue-Aufnahmen mit höchster Präzision herstellen, so daß die vielseitige Verwendungsmöglichkeit des Instruments den Namen „Universal-Röntgengoniometer“ rechtfertigt. *F. Ebert.*

J. C. Mc Lennan and J. O. Wilhelm. The Crystal Structure of Solid Oxygen. *Phil. Mag.* (7) **3**, 383–389, 1927, Nr. 14. Verff. haben festen Sauerstoff, in der Debye-Scherrer-Kamera an einem von flüssigem Wasserstoff durchflossenen Kupferrohr niedergeschlagen, untersucht. Sie kommen zu dem Ergebnis, daß die Kristalle dem rhombischen System angehören, mit einem Achsenverhältnis von $1,44:1:0,9$ ($a_0 = 5,50\text{ \AA}$; $b_0 = 3,82\text{ \AA}$; $c_0 = 3,44\text{ \AA}$). Im Elementarkörper befinden sich 4 Atome O, woraus sich ein spezifisches Gewicht von 1,46 errechnet.

Wahl hatte früher angegeben, daß die oberhalb -230° beständige Form die Dichte 1,426 habe und die unterhalb dieses Punktes beständige (um die es sich hier handelt) dichter sei. *H. Brandes.*

Tadeusz Jerzy Woyno. Étude cristallographique de l'amalgame artificiel Ag_3Hg_4 . C. R. Séance Soc. Polon. de Phys. 1927, S. 1—3, Nr. 8. Die Verbindung Ag_3Hg_4 bildet Kristalle von scheinbar hexagonalem Habitus. Lange Prismen, deren Länge die Dicke bisweilen um das Zehn- und Mehrfache übertrifft; die Endflächen fehlen zuweilen, zuweilen setzt sich scheinbar ein Rhomboeder auf. Der goniometrische Befund beweist jedoch, daß es sich um kubische Rhombendodekaeder handelt, die nur nach der Achse $\{111\}$ gestreckt sind. Außer den normalen Rhombendodekaederflächen $\{110\}$ treten noch solche $\{112\}$ auf, besonders zwischen den verlängerten „Prismen“-Flächen. *H. Brandes.*

Michel O. Samsoen. Sur la cristallisation de la glycérine. C. R. 182, 846—847, 1926, Nr. 13. Verf. teilen ihre Beobachtungen mit über Erscheinungen der Unterkühlung und freiwilligen Kristallisation des Glycerins. Die Bildung des ersten Kristallisationszentrums erfolgt erst unterhalb -40° . Der Schmelzpunkt von kristallisiertem Glycerin wird bei 18.07° gefunden. Es werden weiter noch Daten über die Kristallisationsgeschwindigkeit bei verschiedenen Temperaturen gegeben. *F. Luft.*

R. Weil. Sur la température de transformation paramorphique de la cristobalite. C. R. 182, 1165—1167, 1926, Nr. 19. Verf. verfolgt die Umwandlung des Cristobalits unter dem Mikroskop. Die Versuchsmethodik wird eingehend wiedergegeben. Verf. stellt fest, daß die Umwandlung zonenweise erfolgt, daß aber bei natürlichen und auch bei künstlichen Kristallen — im Gegensatz zu den Angaben anderer Forscher — stets plötzliche Übergänge bei für dasselbe Stück konstanten Temperaturen auftreten. Die Umwandlungstemperatur ist verschieden, je nach der Herkunft, und schwankt für natürliche und auch für künstliche Kristalle zwischen 170 und 265° . Ein Einfluß der Vorbehandlung ist vorhanden, aber nicht von der Bedeutung, die ihm bisher zugeschrieben wurde. *F. Luft.*

J. Topping and S. Chapman. On the Form and Energy of Crystalline Sodium Nitrate. Proc. Roy. Soc. London (A) 113, 658—673, 1927, Nr. 765.

J. E. Lennard-Jones and Beryl M. Dent. Some Theoretical Determinations of the Structure of Carbonate Crystals. I. Proc. Roy. Soc. London (A) 113, 673—689, 1927, Nr. 765.

J. E. Lennard-Jones and Beryl M. Dent. Some Theoretical Determinations of the Structure of Carbonate Crystals. II. Proc. Roy. Soc. London (A) 113, 690—696, 1927, Nr. 765. *Scheel.*

Paul Niggli. Beziehungen zwischen Struktur und äußerer Morphologie am Quarz. ZS. f. Krist. 63, 295—311, 1926, Nr. 3/4. *Brandes.*

Torahiko Terada and Toshimasa Tsutsui. On Thermoelectric and Electrothermal Properties of Bismuth Single Crystal. (First Preliminary Report.) Proc. Imp. Acad. Tokyo 3, 132—135, 1927, Nr. 3. [S. 2182.] *Cermak.*

A. Guthier † und Berta Ottenstein. Kolloidsynthesen mit Hilfe von Titan-(III)-chlorid. III. Mitteilung. Über kolloides Kupfer. ZS. f. anorg. Chem.

164, 274—280, 1927, Nr. 1/3. Mittels Reduktion durch Hydrazin in Gegenwart von Titan (III)-chlorid wurde aus Kupferoxyd ein Kupfersol hergestellt, welches durch das gebildete Titan (IV)-oxydhydrat geschützt und Kupfertitanpurpur genannt wird. Es ist mehrere Wochen haltbar, gegen Elektrolyte sehr empfindlich und wandert kathodisch. Das rührt vom Titanion her, welches am Kupfer adsorbiert ist. Das gebildete Titan (IV)-oxyd ist durch Sulfate fällbar. *Gyemant.*

A. Gutbier und **E. Leutheusser**. Kolloidsynthesen mit Hilfe von Titan (III)-chlorid. IV. Mitteilung. Über kolloides Rhodium. ZS. f. anorg. Chem. 164, 281—286, 1927, Nr. 1/3. In derselben Weise, wie in der vorigen Arbeit beschrieben, wird kolloides Rhodium hergestellt. Das Sol ist beständig, konzentrierbar, von tiefschwarzer Farbe, unter dem Ultramikroskop von ungleicher Teilchengröße. Die Viskosität ist von der des Wassers nur wenig verschieden. Kataphoretisch wandert es positiv, gegen äußere Einflüsse ist es wenig widerstandsfähig. *Gyemant.*

A. Gutbier, **Berta Ottenstein** und **F. Allam**. Kolloidsynthesen mit Hilfe von Titan (III)-chlorid. V. Mitteilung. Über kolloides Wismut und kolloides Antimon. ZS. f. anorg. Chem. 164, 287—296, 1927, Nr. 1/3. In der vorangehenden analogen Weise wird Wismut und Antimon im kolloiden Zustande hergestellt. Die Analyse der gebildeten Sole und ihre Eigenschaften werden ausführlich beschrieben. *Gyemant.*

Wallace L. Chandler und **Elroy J. Miller**. Colloidal iodine. Journ. phys. chem. 31, 1091—1096, 1927, Nr. 7. Mittels Gummi arabicum als Schutzkolloid wird eine beständige Jodemulsion in Wasser hergestellt, welche auch konzentrierbar ist. Letztere kann bis zu völliger Trockenheit des Systems getrieben werden, welches in Wasser einer erneuten Aufschwemmung fähig ist. *Gyemant.*

A. C. Chatterji und **N. R. Dhar**. Studien zur Bildung von Liesegangschen Ringen und zur peptisierenden Wirkung einiger Gallerten. Kolloid-ZS. 40, 97—112, 1926, Nr. 2. Von fast allen schwerlöslichen Salzen wurden in geeigneten Gallerten Liesegang-Ringe erhalten. Die Ringbildung ist nicht ohne weiteres mit einer Unvollständigkeit der Fällungsreaktion verbunden. Das Medium, in dem sich die Ringe bilden, übt einen spezifischen Einfluß aus. Gelatine, Agar-Agar und Stärke bilden in den Gallerten nicht übersättigte molekulare Lösungen, sondern kolloide Lösungen. In Medien mit sehr stark peptisierender Wirkung sind die Ringe nur sehr schwer zu erhalten, da das kolloid gelöste Salz nicht von dem Reaktionselektrolyten koaguliert werden kann. Ist andererseits der peptisierende Einfluß des Mediums sehr gering, so ist es ebenfalls schwierig, die Ringe zu bekommen. KJ ruft einen geschichteten Niederschlag hervor, wenn es von oben in ein in einer Agar-Agargallerte befindliches Sol von PbJ_2 hineindiffundiert, während Bleinitrat bei der Diffusion keine Ringe erzeugt. Es gibt zwei verschiedene Arten von Liesegang-Ringen. Verminderung der Konzentration des diffundierenden Elektrolyten führt zu einer Abnahme der Zahl und Schärfe der Ringe bei der ersten Art, bei der die Ringe durch klare Zwischenräume voneinander getrennt sind. Die entgegengesetzte Wirkung von Konzentrationsänderungen liegt bei der zweiten Art vor, die aus abwechselnden Schichten von Sol und Niederschlag besteht. Licht vergrößert die Zahl der Ringe, da es auf Sole koagulierend wirkt. Bei Salzen von schweren Metallen bilden sich Spiralen sowohl im Lichte wie im Dunkeln. *Güntherschulze.*

Wo. Ostwald. Zur Theorie der Liesegang-Ringe. Kolloid-ZS. 40, 144—148, 1926, Nr. 2. Es wird darauf hingewiesen, daß die Rolle kolloider Medien bei der periodischen Niederschlagsbildung nur eine akzessorische oder funktionelle dagegen keine integrale sein kann, da schon vielfach Ringbildung in rein wässrigen Medien beobachtet worden ist. Selbst ein von Dogatkin studierter Fall (CaHPO_4) bei dem die Rolle des kolloiden Mediums besonders ausschlaggebend sein soll, läßt sich in rein wässrigen Medien in Glaskapillaren ohne Schwierigkeiten realisieren. Zum Schluß wird ein Einwand von Dhar und Chatterji erörtert.

Güntherschulze.

George L. Clark. The Variability of Long Diffraction Spacings in Paraffin Waxes. Nature 120, 12, 1927, Nr. 3009. Paraffine mit den Schmelzpunkten 120, 125, 130 und 135° wurden auf Glasplatten durch Erstarrenlassen ausgebreitet und in einem Oszillationsspektrographen mit Kupfer- K_α -Strahlen photographiert. Aus den Befunden berechnen sich die Kohlenstoffketten zu 25, 26, 28,5 und 29 Kohlenstoffatomen. Die seitliche Ausdehnung zeigt zum Unterschied von der Längsausdehnung keine Regelmäßigkeit, auch nicht, wenn man die Molybdän- K_α -Strahlung benutzt. Die Erstarrungszeit spielt eine Rolle, und je länger die Zeit ist, die den Molekülen zur Orientierung gelassen wird, desto größere Werte ergeben sich für die Längsausdehnung. Diese hängt auch von Beimischungen ab und ändert sich mit der Durchsichtigkeit der Häutchen. Kauffmann.

G. W. Stewart and Roger M. Morrow. Molecular space array in liquid primary normal alcohols. The cybotactic state. Proc. Nat. Acad. Amer. 13, 222—223, 1927, Nr. 4.

W. B. Lee. Anomalies in the Properties of Long-Chain Compounds. Nature 120, 48, 1927, Nr. 3010.

Güntherschulze.

J. N. Mukherjee. The Action of Silica on Electrolytes. Nature 118, 517, 1926, Nr. 2971. Verf. stellt die Differenzen in den Anschauungen von Dr. Joseph und ihm selbst klar und betont, daß seiner Ansicht nach die Einwirkung von hydratisierter Kieselsäure auf Elektrolyte sich mit Löslichkeitsverhältnissen allein nicht klären ließe.

H. Brandes.

K. C. Sen. Antagonistic action of electrolytes and permeability of membranes. Nature 118, 481—482, 1926, Nr. 2970. Der Übergang einer Emulsion von Öl in Wasser in das umgekehrte System (Wasser, emulgiert in Öl) wird von Kalksalzen befördert, von Alkalisalzen gehemmt, so daß sich beide Einflüsse ganz oder zum Teil kompensieren können. Verf. erörtert die Bedeutung dieser Beobachtung für biologische Vorgänge, z. B. das Gerinnen des Blutes, und für die reversiblen Veränderungen in der Durchlässigkeit mancher Membranen.

H. Brandes.

P. Budnikoff. Activation des variétés inertes du sulfate de calcium. C. R. 183, 387—388, 1926, Nr. 6. Natürlicher Anhydrit sowie „totgebrannter“, d. h. bei Temperaturen zwischen 400 und 750° gebrannter Gips binden bekanntermaßen mit Wasser nicht ab. Doch läßt sich diese Fähigkeit dem feingemahlenden Material (es soll durch ein 4900-Maschensieb ohne Rückstand hindurchgehen) durch Zumischen gewisser Substanzen (wie CaO , NaOH , Ammonium-Natrium und Eisensulfat, Bisulfaten, Chromalaun, Schwefelsäure, Salzsäure, Weinsäure, Portlandzement) mitteilen. Verf. gibt eine Tabelle der so unter verschiedenen Bedingungen erreichten Zugfestigkeiten. Eigentümlicherweise läßt sich auch ungebrannter Gips durch 0,3 Proz. derartiger Zusätze zum Erhärten bringen und

erreicht eine Festigkeit von 70 kg/cm^2 . Hierfür ist die durch den Zusatz ausgelöste Rekristallisation der wegen ihrer Kleinheit (ein 9000-Maschensieb kam zur Verwendung) leicht löslichen Teilchen verantwortlich zu machen. *H. Brandes.*

A. L. Patterson. An X-ray Examination of the Lower ω -Phenyl Normal Saturated Fatty Acids. Phil. Mag. (7) **3**, 1252–1262, 1927, Nr. 19. Die Kristallstrukturen aromatischer Carbonsäuren von der Konstitution $\text{C}_6\text{H}_5 \cdot (\text{CH}_2)_n \cdot \text{COOH}$ wurden unter Verwendung einer mit Eisenantikathode versehenen Shearererröhre mit Röntgenstrahlen untersucht. Die Resultate sind in folgender Tabelle, in welcher die Angabe für die Benzoesäure $n = 0$ den Arbeiten Braggs entnommen sind, zusammengestellt. Die Achsen a , b und c der Einheitszellen und ebenso d_{100} sind in Ångströmeinheiten gemessen.

n	0	1	2	3	4
a	21,6	14,2	31,6	17,8	—
b	5,18	4,90	9,83	4,90	7,13
c	5,44	10,1	5,54	10,3	11,32
β	$97^\circ 05'$	101°	$101^\circ 30'$	$98^\circ 30'$	—
d_{100}	21,5	13,9	15,4	17,7	8,73
Moleküle pro Zelle	4	4	8	4	4?
Raumgruppe	$C_{2h}^5(a)$	$C_{2h}^5(b)$	$C_{2h}^5(a)$	$C_{2h}^5(b)$	—

Für größere Werte von n scheint sich die Säurereihe ähnlich wie bei Fettsäuren in zwei Einzelreihen mit gerader und ungerader Kohlenstoffzahl aufzulösen, und daher ist die Phenylbuttersäure $n = 3$ der Phenylelessigsäure $n = 1$ ähnlicher als der Phenylpropionsäure $n = 2$. *Kauffmann.*

E. Cremer. Über die Reaktion zwischen Chlor, Wasserstoff und Sauerstoff im Licht. ZS. f. phys. Chem. **128**, 285–317, 1927, Nr. 3/4. [S. 2216.] *Handel.*

J. H. Wolfenden, W. Jackson and H. B. Hartley. Heats of ionization in methyl alcohol. Journ. phys. chem. **31**, 850–861, 1927, Nr. 6. [S. 2226.] *Dadiou.*

5. Elektrizität und Magnetismus.

Thadée Peczalski. Théorie des sous-électrons. C. R. **185**, 49–51, 1927, Nr. 1. [S. 2144.] *Sezl.*

Maurice Nuyens. L'électron à pression intérieure. Bull. de Belg. (5) **12**, 39–849, 1926, Nr. 10. [S. 2144.] *Przibram.*

A. Linker. Benennung der Wechselstrom-Größen. Elektrot. u. Maschinenb. **5**, 689–692, 1927, Nr. 34. Der Verf. tritt dafür ein, die Vorsilben Schein-, Wirk- und Blind- durch die Vorsätze Wechselstrom-, Leistungs- und Feld- zu ersetzen. Außerdem wendet er sich gegen die Einführung einer besonderen „Richtleistung“ und gegen den Mißbrauch, der Scheinleistung eine besondere Einheit (kVA) zuzuweisen. *J. Wallot.*

Max Möller. Die Wellen, die Schwingungen und die Naturkräfte. weiter bis vierter Teil. Die elastische Welle sowie Elektrizität und

Magnetismus als Erscheinungsform von Wellen und Schwingungen. Lieferung 2. Mit 68 Abbildungen. XI S. und S. 133—268. Braunschweig, Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn Akt.-Ges., 1927. [S. 2135.] *Scheer*

W. J. Shackelton. Abridgment of a Shielded Bridge for Inductive Impedance Measurements at Speech and Carrier Frequencies. *Journ. Amer. Inst. Electr. Eng.* **46**, 159—166, 1927, Nr. 2. Es wird eine Relativbrücke für Induktivitätsmessungen im Frequenzbereich von 500 bis 50 000 Hertz beschrieben. Die besonders bei den hohen Frequenzen auftretenden Störungen kapazitiver Natur werden durch zweckmäßig angeordnete Schutzschirme sowie durch Ausgleichskondensatoren beseitigt. Zwei Brückenzweige enthalten nur Ohmsche Widerstände (unterteilte Chaperonwicklung), die beiden anderen dienen zu vergleichenden Induktivitäten und deren Wirkwiderstände nebst Zusatzwiderstand. Als Bezugsnormale dient ein Induktivitäts-Stufenvariometer, das aus einer Anzahl abgeglicherer Ringspulen mit Permalloykernen nebst Schallvorrichtung besteht. Die Stromabhängigkeit der Induktivität dieser Spulen ist $< 0,1$ Prom. pro mA, die Frequenzabhängigkeit in dem benutzten Frequenzbereich beträgt einige Prozent. Durch geeignete Schaltung ist es ermöglicht, bei den zu messenden Spulen entweder ein Ende oder einen Punkt der Wicklung auf Erdpotential zu bringen. Die Genauigkeit einer Vergleichung beträgt bei der maximalen Frequenz, sofern die Meßspule eine hinreichend hohe Zeitkonstante hat, in der Induktivität etwa 0,2 Prom., im Wirkwiderstand etwa 1 Proz. — Diese Genauigkeit dürfte infolge der induktiven Wirkung der Leitterschleifen bei kleineren Spulen kaum gewährleistet sein. (Anmerkung des Ref.) *Zickner*

C. L. Fortescue. The characteristics of thermionic rectifiers. *Proc. Phys. Soc.* **39**, 313—317, 1927, Nr. 4. Es werden die Charakteristiken von Glühkathodengleichrichtern (Elektronenröhren) mitgeteilt, die bei niedrigen Spannungen mit ungesättigten Elektronenströmen arbeiten. Die günstigsten Betriebsbedingungen werden aufgesucht und es wird gezeigt, daß die Verwendung am wirtschaftlichsten wird, wenn die Belastung so gewählt wird, daß die Lebensdauer der Ventile groß ist. *Güntherschulze*

H. Morris-Airey, G. Shearing and H. G. Hughes. Silica valves in wireless telegraphy. *Electrician* **98**, 646, 1927, Nr. 2558. Es werden die Vorzüge der Elektronenröhren aus Quarzglas besprochen. Diese Röhren lassen sich in zwei Klassen einteilen. Bei der einen Klasse wird die an der Anode erzeugte Hitze durch Ausstrahlung durch das Quarzglas hindurch abgeführt, bei der anderen ist die Anode in thermischem Kontakt mit einer Kühlflüssigkeit. Über die Konstruktion beider Typen, die in der englischen Marine Verwendung finden, werden nähere Angaben gemacht. *Güntherschulze*

C. F. Elwell. The holweck valve. A rival to the sealed-in variety. *Electrician* **98**, 647, 1927, Nr. 2558. Es wird zunächst eine Abänderung der Gaeddeschen Molekularluftpumpe als Holweckpumpe beschrieben. Sie besteht aus einem glatten Zylinder von 15 cm Durchmesser und 22 cm Länge, der auf Kugellagern innerhalb eines Gußstückes mit sehr geringem Zwischenraum läuft. In die innere Wand dieses Gußstückes sind je eine rechts- und eine linksgängige Spirale von sieben Windungen und abnehmendem rechteckigen Querschnitt eingeschnitten. Der Zylinder wird mit einer Geschwindigkeit von 4500 Umdrehungen pro Minute durch ein rotierendes elektrisches Feld angetrieben und

läuft in einem durch eine Vorpumpe aufrechterhaltenen Vorvakuum. Infolgedessen brauchen die Lager nicht aus diesem Vorvakuum hinausgeführt zu werden. Die durch das Vorvakuum bedingte geringe Reibung hat zur Folge, daß zum Antrieb des Zylinders nur 10 W verbraucht werden und er nach dem Ausschalten des Stromes noch 1 Stunde läuft. Diese sehr handliche und bequeme Luftpumpe führte weiter zur Konstruktion einer auseinandernehmbaren Glühelatronenröhre. Sie besteht aus folgenden Teilen: 1. einem unteren Isolierstück aus Glas oder Quarz zum Anschluß an die Pumpe; 2. einer wassergekühlten Anode, die für 30 kW einen Durchmesser von 4,5 und eine Länge von 11 cm hat; 3. einem oberen Isolierstück aus Glas mit Gitteranschluß; 4. einem wassergekühlten Kopf, der das Gitter und den Draht trägt. Bei der Röhre für 30 kW beträgt der Heizstrom des Glühdrahtes 16 A. Die Verbindungsstellen sind aufeinandergeschliffen und werden mit einem Spezialfett gedichtet. Die Glühdrähte werden nach 200 bis 300 Brennstunden ohne Mühe erneuert. Die Röhren werden schon in großer Menge verwanzt. Typen für 100 kW sind in Vorbereitung. *Güntherschulze.*

Lauriston S. Taylor. Intermittent valve oscillator. Journ. Franklin Inst. 203, 351—374, 1927, Nr. 3. Diese ausführliche Untersuchung — über eine vorläufige Mitteilung wurde bereits in diesen Ber. S. 1278 berichtet — beschäftigt sich mit den in einer Art Audionschaltung niederfrequent auftretenden Schwinggruppen, die durch periodische Ladungsänderungen des Gitterkondensators bedingt sind. Es wird die Abhängigkeit der Frequenz dieser Schwinggruppen von den vorkommenden Kapazitäten und Selbstinduktionen untersucht und eine empirische Formel dafür aufgestellt. Für die Erscheinungen wird auch eine qualitative Erklärung gegeben. *K. Kohl.*

Lauriston S. Taylor. Hysteresis in vacuum tube oscillators. Journ. Frankl. Inst. 204, 227—230, 1927, Nr. 2. Vorliegende Arbeit ist eine Fortführung der soeben berichteten Untersuchung. Die erwähnten Schwinggruppen werden weiter hinsichtlich ihres Anschwing- und Abklingvorganges in Abhängigkeit von der Gitterspannung oszillographisch aufgenommen. *K. Kohl.*

Fritz Bergtold. Die Schaltbilder für Elektrizitätszähler. Elektrot. ZS. 48, 1223—1225, 1927, Nr. 34.

Physikalisch-Technische Reichsanstalt. Bekanntmachung über Prüfungen und Beglaubigungen durch die Elektrischen Prüfämter. Nr. 236. Elektrot. ZS. 48, 1078—1079, 1927, Nr. 30.

Physikalisch-Technische Reichsanstalt. Bekanntmachung über Prüfungen und Beglaubigungen durch die Elektrischen Prüfämter. Nr. 237. Elektrot. ZS. 48, 1265—1266, 1927, Nr. 35.

Physikalisch-Technische Reichsanstalt. Bekanntmachung über Prüfungen und Beglaubigungen durch die Elektrischen Prüfämter. Nr. 238. Elektrot. ZS. 48, 1299—1300, 1927, Nr. 36.

Physikalisch-Technische Reichsanstalt. Bekanntmachung über Prüfungen und Beglaubigungen durch die Elektrischen Prüfämter. Nr. 239. Elektrot. ZS. 48, 1336, 1927, Nr. 37.

Physikalisch-Technische Reichsanstalt. Bekanntmachung über Prüfungen und Beglaubigungen durch die Elektrischen Prüfämter. Nr. 240. Elektrot. ZS. 48, 1376, 1927, Nr. 38. *Güntherschulze.*

Physikalisch-Technische Reichsanstalt. Bekanntmachung über Prüfungen und Beglaubigungen durch die Elektrischen Prüfämter. Nr. 241. Elektrot. ZS. 48, 1416, 1927, Nr. 39. *Scheer*

E. K. Baltzer. Kleinabnehmer-Maximumzeiger für den Grundgebührentarif. Elektrot. ZS. 48, 1333—1334, 1927, Nr. 37. Es wird ein neuer, billiger Kleinabnehmer-Maximumanzeiger beschrieben, der dazu dient, in hauswirtschaftlichen Anlagen den Höchststrom, insbesondere während der Spitzenbelastung des Elektrizitätswerkes, anzuzeigen, um einen festen Wert für die Berechnung der Grundgebühr zu ermitteln. Die Wirkungsweise des Apparats ist folgendermaßen: Ein Bimetallstreifen wird durch eine Heizwicklung erwärmt und betätigt eine Zahnstange, die durch eine Parallelführung fixiert ist. Die Bewegung wird durch einen am Ritzel sitzenden Mitnehmer auf einen Zeiger übertragen, der sich über einer geeichten Skale bewegt. Der zeitlich erreichte Höchstausschlag in Ampere wird von einem in bekannter Weise durch Friktion gehaltenen Maximumzeiger angezeigt (Schleppzeigeranordnung). Der Temperatenausgleich wird durch einen zweiten Bimetallstreifen erreicht. Ein zu der Heizwicklung parallel geschalteter Nebenwiderstand dient zur Eichung. Der Maximumzeiger erreicht seinen Beharrungszustand in etwa $\frac{1}{4}$ Stunde, gerechnet von dem Eintritt einer bestimmten Stromstärke; die vorherige Belastung ist dabei ohne wesentlichen Einfluß. Der Eigenverbrauch des Apparats beträgt nur etwa 2,5 Watt. Der beschriebene Maximumzeiger wird unter dem Namen „Kleinmax“ von der Firma Siemens-Schuckertwerke in den Handel gebracht. In mehreren Abbildungen wird die konstruktive Ausführungsform und die Erwärmungs- und Abkühlungskurve dargestellt. Ferner wird die äußere Schaltung des Kleinabnehmer-Maximumzeigers mit einem von einem Hochfrequenzrelais gesteuerten Schalter ohne Unterbrechung schematisch dargestellt. *Geyger*

Henry J. S. Sand and William V. Lloyd. Arrangement for Alternating Current Electrolysis. Journ. chem. soc. 1926, S. 2971—2973, Nov. Die beschriebene Schaltung besteht in einer Batterie, die durch einen Widerstand A kurzgeschlossen ist. Ein Gleitkontakt auf R führt zu der einen Elektrode der Zelle. Die andere Elektrode wird von einem dreipoligen Kommutator gespeist, der sie abwechselnd mit dem einen und anderen Ende des Widerstands R verbindet. In den beiden Zuführungsleitungen des Kommutators liegt je ein Ampere meter. *H. Brandes*

O. Hammerer. Kurvenform der Spannungswelle elektrischer Maschinen und Definition des Deformationskoeffizienten für Abweichungen von der genauen Sinusform. Elektrot. ZS. 48, 1321—1327, 1927, Nr. 37. Zur Bestimmung und Beurteilung der Kurvenform von Spannungswellen elektrischer Maschinen sind im Laufe der Zeit zahlreiche Methoden ausgebildet worden, auf die zunächst hingewiesen wird. Verf. zeigt, daß das in der R. E. M. des VDE angegebene Verfahren die Kurvenform schärfer erfaßt und außerdem in seiner Anwendung einfacher ist, als es bei den anderen, besonders den der IEC zur internationalen Normalisierung in Vorschlag gebrachten Methoden der Fall ist. Da das deutsche Verfahren außerdem mühelos einen Überblick über den erzielten Genauigkeitsgrad bei der Bestimmung des „Deformationskoeffizienten“ und gegebenenfalls zur Erhöhung der Genauigkeit ohne weitere eine entsprechende zusätzliche Korrektur zuläßt, so scheint es eher geeignet, der IEC zur Annahme empfohlen werden zu können, als die im letzten Jahre in Betracht gezogene Methode, die sich auf Vorschläge des französischen Komitees stützt. *Geyger*

J. Biermanns. Über den Einfluß der Decklagenbeschaffenheit von Hochspannungsleitern auf die Größe der Glimmverluste. Elektrot. ZS. 48, 1331—1332, 1927, Nr. 37. Um festzustellen, ob Hohlseile mit Flachdrahtdecklage geringere Glimmverluste aufweisen als Hohlseile mit Runddrahtdecklage, wurden in dem Laboratorium der AEG-Transformatorfabrik mit der Schering'schen Hochspannungsmeßbrücke Verlustmessungen an Seilen mit verschiedenartig ausgebildeten Decklagen vorgenommen. Die Versuchsergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen: Die übliche Anschauung, daß Seile mit Flachdrahtdecklagen geringere Glimmverluste ergeben als solche mit Runddrähten, trifft in Wirklichkeit nicht zu. Die durch die Drahtform (Rund- oder Flachdraht) theoretisch berechenbaren Unterschiede sind gering gegenüber den zusätzlichen Verlusten, welche durch die Veränderung der Oberflächenbeschaffenheit im Betriebe hervorgerufen werden. Seile mit Runddrähten lassen sich fabrikatorisch regelmäßiger und glatter herstellen als Seile mit Flachdrähten; sie sind auch weniger Oberflächenveränderungen bei Transport und Montage ausgesetzt. Unter sonst gleichen Verhältnissen erscheint es daher vorteilhafter, zur Energieübertragung mit Höchstspannungen Seile mit Decklagen aus Runddrähten zu verwenden.

Geyger.

W. Chrustschoff. Beitrag zur Berechnung elektrischer Leitungsnetze. Elektrot. ZS. 48, 1405—1411, 1927, Nr. 39. Übersicht am Anfang der Arbeit: Die normale Genauigkeit bei der Lösung der Aufgaben über die Stromverteilung und über die Bestimmung der Größe des Spannungsabfalles in elektrischen Netzen ist nicht sehr groß. Es besteht daher keine Notwendigkeit, bei der Berechnung des Netzes genaue Methoden anzuwenden; es ist sogar viel rationeller, solche Aufgaben nach einer annähernden Methode zu lösen, wenn letztere es ermöglicht, eine schnellere und einfachere Lösung herbeizuführen. Die Methode des Verf. stellt sich dieses als Ziel. Wenn wir eine geschlossene Leitung in irgend einem Punkte c zerschneiden, so entstehen in den auf diese Weise erhaltenen zwei offenen Leitungen gewisse Spannungsabfälle, welche der Verf. partielle Spannungsabfälle nennt. Bei der Wiederschließung der Leitungen im Punkte c entsteht ein Ausgleichstrom, und die partiellen Spannungsabfälle gehen in einen tatsächlichen über. Wenn der tatsächliche Spannungsabfall bekannt, so ist es leicht, den Ausgleichstrom festzustellen. Man kann auch den tatsächlichen Spannungsabfall vorher annehmen. In einem Knoten, in welchem sich mehrere Linien treffen und falls derselbe nicht bedeutend näher zu einem der Speisepunkte als zu den übrigen gelegen ist, weicht der tatsächliche Spannungsabfall sehr wenig vom arithmetischen Mittel der partiellen ab und kann daher auf Grund dieser Größe vorläufig angenommen werden. Für einen Knoten aber, welcher viel näher zu einem der Speisepunkte als zu den übrigen liegt, kann die Größe des tatsächlichen Spannungsabfalles richtiger angenommen werden, wenn man sich nach der Größe des arithmetischen Mittels der zum Knoten reduzierten Spannungsabfälle richtet. Das von Anfang bis zu Ende durchgeführte Beispiel der Berechnung des Netzes von komplizierter Konfiguration, wie auch das Schema der Berechnung des Netzteiles einer großen Stadt, erläutern die praktische Anwendung der theoretischen Sätze der Methode des Verf.

Geyger.

F. Ahrberg. Stromwandler-Prüfeinrichtung mit Normalwandler. Elektrot. ZS. 48, 1411—1412, 1927, Nr. 39. Zur Messung der Fehler von solchen Meßwandlern, bei denen Wert auf große Genauigkeit gelegt wird, verwendet man in vielen Fällen die Prüfeinrichtung nach Schering und Alberti (Arch. f. Elektrot. 2, 263), die gestattet, die Übersetzung auf zehntel Prozente und den

Fehlwinkel bis auf Minuten genau festzustellen. Bei der Prüfung von Stromwandlern läßt man den primären und sekundären Strom des zu prüfenden Wandlers über je einen genau abgeglichenen Normalwiderstand fließen und vergleicht die Spannungsabfälle der beiden Normalwiderstände mit Hilfe eines Wechselstromkompensators, des sogenannten Meßzweiges. Der Stromfehler wird durch Einstellen eines Widerstandes, der Phasenfehler durch Einstellen eines Dreieckadengkurbelkondensators bestimmt. Verf. zeigt, daß man bei dieser Prüfeinrichtung an Stelle der wassergekühlten Starkstromwiderstände, die gewisse Nachteile mit sich bringen, Normalwandler in Verbindung mit Normalwiderständen für kleine Ströme verwenden kann. Als Normalwandler wird ein selbstgenauer Wandler verwendet, dessen Fehler man durch Anbringen einer Korrektur berücksichtigt. Aber auch diese Korrektur kann man vermeiden, wenn man als Normalwandler einen Zweistufenwandler nach Brooks und Holtz (Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. **41**, 389) benutzt. Die Wirkungsweise dieser Wandlertypen wird kurz erläutert und ihre Verwendung für die Wandlerprüfeinrichtung beschrieben.

Geyger

Carl Barus. Linear elements of the electromagnetic pinhole graph. Proc. Nat. Acad. Amer. **13**, 313—315, 1927, Nr. 5. [S. 2141.]

Cermak

H. Lachs und Joseph Biezyk. Zur Methodik des Strömungspotentials. Phys. ZS. **28**, 556—558, 1927, Nr. 15. Da die in der Literatur vorhandenen Angaben über den Wert von Strömungspotentialen quantitativ sehr stark voneinander abweichen, erstreben die Verff. eine Verfeinerung der Meßmethode so weit, daß die Streuung verschiedener Versuche 5 Proz. nicht überschreiten. Durch den Druck reinen Stickstoffs aus einer Bombe wird eine $5 \cdot 10^{-4}$ -Mol-Lösung von Chlorkalium durch eine Kapillare aus Jenaer Glas 16^{III} gepreßt. Die entstehende Potentialdifferenz wird mittels des Kapillarelektrometers von Lippmann in Kompensationsschaltung unter Benutzung von nicht polarisierbaren Kalomelelektroden gemessen. Die innere Übereinstimmung der Versuche hängt von der Vorbehandlung der Kapillare ab. Sie muß nicht nur stets mit den gleichen Flüssigkeiten, sondern auch mit gleichen Mengen und in gleicher Zeitfolge gereinigt werden. Aus den Versuchsergebnissen, die in einer Tabelle zusammengestellt sind, ergibt sich nach der Formel von Helmholtz, Perrin das elektrokinetische Potential der elektrischen Doppelschicht an der Grenzfläche Glas—Flüssigkeit zu 79 Millivolt.

Erk

Wolf J. Müller. Über die Stromdichte-Potentialkurven passivierbarer Metalle. Wien. Monatsh. **48**, 61, 1927. Wien. Anz. 1927, 26—27, Nr. 4. Bestimmt man die anodische Stromdichte-Spannungskurve für passivierbare Metalle (Eisengruppe), indem man das angelegte Potential schrittweise steigert und die dazugehörige Stromdichte mißt, dann findet man, daß nach einem anfänglich stärkeren Ansteigen der Kurve (Anodenpotential fast unverändert) von einer bestimmten angelegten Spannung an die Stromstärke stark absinkt, während das Anodenpotential gleichzeitig rasch ansteigt. Dieses Absinken der Stromstärke bis zur Größenordnung eines Reststromes entspricht der Passivierung der Elektrode; bei weiterer Steigerung der angelegten Spannung kommt es zur Abscheidung von Sauerstoff, unter normalem Anstieg der Stromstärke. Verf. zeigt nun, daß man unter Berücksichtigung der Zeiterscheinungen Stromspannungskurven für die Passivierung des Eisens erhält, die aus zwei Ästen bestehen, von denen einer dem aktiveren und der andere dem passiven Zustand entspricht. Man beobachtet nämlich für jede

angelegte Potential zwei verschiedene Einstellungen der Stromstärke (sofort nach Anlegen der Spannung einen höheren Wert, der dem aktiven Zustand entspricht und nach längerer Zeit einen niedrigeren, der dem passivierten Metall angehört). Die Zeitdauer des Absinkens auf den niedrigen Wert ist bei niederen Stromstärken viel größer als bei höheren. Verf. zeigt, daß diese Zeit sehr stark von den Konvektionserscheinungen an der Anode abhängt. Wird durch geeignete Vorrichtungen die Konvektion verhindert, dann erhält man sehr gut reproduzierbare Werte. Die früheren, ohne Berücksichtigung der Zeitverhältnisse von verschiedenen Forschern aufgestellten Kurven entsprechen mehr oder weniger Zufallswerten, geben dementsprechend das Verhalten eines passivierbaren Metalles nicht vollständig wieder und sind als Grundlage theoretischer Erörterungen unzureichend.

Dadiou.

Wolf J. Müller und Erich Noack. Über die Passivität des Chroms. Monatsh. f. Chem. 48, 293–313, 1927, Nr. 5/6. In den vorliegenden Untersuchungen wird gegenüber früheren Arbeiten auch die Zeiterscheinung der Passivierung des Chroms in Betracht gezogen. Mittels einer geeigneten Versuchsanordnung zur Untersuchung von Passivitätserscheinungen wurden die Messungen an einer Anode aus Goldschmidtchrom in normaler Schwefelsäure als Elektrolyt ausgeführt. Die Ergebnisse wurden auch durch Oszillographaufnahmen kontrolliert und erweitert. Im großen ganzen zeigen die Resultate eine starke Analogie mit dem Verhalten des Eisens. Die Chromanode wird schon bei einem Wasserstoffpotential $\varepsilon_h = \pm 0$ passiv, unangreifbar. Während des Stromabfalls ist die Elektrode in aktivem Zustande vorhanden und die Passivierung tritt erst nach vollendetem Stromabfall, bei sehr geringen Stromstärken ein. Die Passivierung einer Chromanode tritt jedoch oberhalb einer kritischen Stromstärke i_k ein, bei deren Überschreiten die Stromstärke i in einer von der Temperatur zwischen 15 und 45° unabhängigen Zeit sinkt. $\log i_k$ ist zwischen 0 und 35° der Temperatur proportional. Während des Stromabfalls ist $1/\log i$ der Zeitdauer des Abfalls annähernd proportional.

St. Handel.

Tadashi Onoda. Studien über die Überspannung. II. Sauerstoffüberspannung. ZS. f. anorg. Chem. 165, 79–92, 1927, Nr. 1/3. Es wurde eine der Untersuchung der Wasserstoffüberspannung (ZS. f. anorg. Chem. 162, 57, 1927) analoge Versuchsreihe über die Sauerstoffüberspannung ausgeführt. Die Apparatur und die Meßmethode sind im Prinzip dieselben geblieben. Die Sauerstoffüberspannung wurde an Gold-, Kupfer-, Nickel- und Platinelektroden gemessen und beim Gold am größten gefunden. Im Verhältnis zur Wasserstoffüberspannung ist die Sauerstoffüberspannung einer Gold- oder Platinelektrode nahezu linear zwischen 0 und 50°. Beim Nickel liegt ein Maximum bei 20°. Die Sauerstoffüberspannung ändert sich mit der Vorgeschichte der Elektroden auch nach kathodischer Polarisation nur ganz unbedeutend. Die Sauerstoffüberspannung bzw. die Überspannung, bezogen auf platinisiertes Platin (in Klammern), beträgt bei 20° für die Elektrode aus Nickel mit Nickelschwarz 1,399 Volt (– 0,042); für glattes Nickel 1,405 Volt (– 0,036); für platinisiertes Platin 1,441 Volt ($\pm 0,0$); für Kupfer 1,465 Volt (+ 0,024); für glattes Platin 1,663 Volt (+ 0,222); für Gold 1,693 Volt (+ 0,252). Für die Temperaturkoeffizienten (von 0 bis 60°) wurden erhalten: Platin $1,7255 - 0,0045 t$, Gold $1,7664 - 0,00388 t$, Nickel $1,3880 + 0,0019 t - 0,000039 t^2$. Es ergab sich auch, daß das Sauerstoff-Wasserstoffelement zwischen 0 und 60° durch Änderung der Temperatur nicht umkehrbar ist.

St. Handel.

Tadashi Onoda. Studien über die Überspannung. III. Die Beziehung zwischen der Wasserstoffüberspannung, der Oberflächenspannung

und der Konzentration der Lösung. ZS. f. anorg. Chem. **165**, 93—136, 1927, Nr. 1/3. Zur Untersuchung dieser Beziehung wurde die Wasserstoffüberspannung einer Quecksilberelektrode in Schwefel- und Salzsäure nach der Blasenmethode gemessen. Durch Ermittlung der Oberflächenspannung zwischen Lösung und Quecksilber wurde gefunden, daß die Überspannung π (in Volt) und die Oberflächenspannung γ (in Dyn) sich in entgegengesetzter Richtung ändern, nach der Beziehung:

$$\Delta\pi = \Delta\gamma \frac{\partial\pi}{\partial\gamma} = -0,0065 \Delta\gamma.$$

Zieht man den Einfluß des Säuregrades auf die Oberflächenspannung nicht in Betracht, so ist die Wasserstoffüberspannung π_c berechenbar aus:

$$\pi_a = \pi_c + \Delta\gamma_{a-w} \frac{\partial\pi}{\partial\gamma} \quad \text{und} \quad \Delta\gamma_{a-w} = \gamma_a - \gamma_w$$

(π_a = effektive Überspannung, γ_a = Oberflächenspannung: Säure/Quecksilber, γ_w = Oberflächenspannung: $\text{H}_2\text{O}/\text{Hg}$). Durch Ermittlung von π_c und der Wasserstoffionenkonzentration C_{H^+} ergab sich eine brauchbare Beziehung: $\pi_c = C_{\text{H}^+}^n = K$ ($n = 0,1358$; $K = 0,5018$). Ähnlich, wie die Beziehung der Wasserstoffüberspannung zur Oberflächenspannung zwischen Lösung und Quecksilber, wurden die Messungen zwischen Säuren bzw. salzhaltigen Säurelösungen und den Amalgamen von Au, Ag, Pb, Sn bei verschiedenen Konzentrationen ausgeführt. Es ergab sich, daß die für Lösung/Hg gegebene Beziehung auch für die Amalgame gilt. Ein eindeutiger Zusammenhang zwischen der Wasserstoffüberspannung und der Oberflächenspannung zwischen Lösung und Wasserstoff konnte nicht festgestellt werden. Nach Obigem ist die Wasserstoffüberspannung einer Quecksilber- oder Amalgamelektrode eine Funktion der Oberflächenspannung zwischen Lösung und Elektrode.

St. Handel.

Naoto Kameyama, Haruji Yamamoto and Shumpei Oka. Activity of Chlorine at Various Partial Pressures. Proc. Imp. Acad. Tokyo **3**, 41—43, 1927, Nr. 1. Um die Möglichkeit einer Chlorbestimmung auf elektrochemischem Wege zu prüfen, wurde die elektromotorische Kraft der Kette $\text{Hg}/\text{Hg}_2\text{Cl}_2, \text{KCl}$ (gesättigt)/ Pt/Cl_2 bei 15°C für verschiedene Chlorkonzentrationen gemessen. (Das Chlor wurde verdünnt mit Stickstoff angewendet.) Der theoretische Wert für die EMK wäre: $E = E_1 + 0,02958 \cdot \log P$, wobei E_1 eine Konstante, nämlich die EMK für Chlor von Atmosphärendruck, und P den Partialdruck des Chlors bedeuten. Die Messung wurde über einen Druckbereich von 0,0675 bis 0,980 Atm. durchgeführt. Wie die Resultate zeigen, ist, ausgenommen bei ganz geringen Chlorkonzentrationen, E_1 wirklich konstant und beträgt im Mittel 1,0902 Volt bei einem wahrscheinlichen Fehler von 0,3 Millivolt.

Dadieu.

Herbert S. Harned und Gösta Åkerlöf. Experimentelle Untersuchungen an wässrigen Lösungen einfacher gewöhnlicher Elektrolyte. Phys. ZS. **27**, 411—448, 1926, Nr. 13. Verff. sind der Ansicht, daß die bis jetzt ausgeführten Messungen nach Genauigkeit und Umfang für die Prüfung der Existenz von rein chemischen Bindungen in irgend einer Elektrolytlösung nicht ausreichen und daß die Theorie von Debye und Hückel geeignet ist, zu prüfen, welche Elektrolyte den idealen Bedingungen vollständiger Dissoziation am nächsten kommen. Um hier weiteres Material beizubringen, sind die elektromotorischen Kräfte von passend gewählten reversiblen Ketten gemessen worden. Die Arbeit enthält zuerst eine Übersicht der Meßmethoden und Fehlerquellen. Dann werden Kettenmessungen mit folgenden Elektrolyten behandelt: $\text{HCl} - \text{MeCl}$, MeCl_2 , $\text{HCl} - \text{MeCl}_2$,

MeOH, MeOH—MeCl, Me₂SO₄, H₂SO₄, H₂SO₄—Me₂SO₄, MeOH—Me₂SO₄. Me entspricht K, Na, Li, Ca, Sr, Ba. Alle Messungen sind bei 25° C ausgeführt. Nach den Messungen wird die Berechnung des Aktivitätskoeffizienten des Wassers als Elektrolyt in MeCl- und Me₂SO₄-Lösungen gegeben. Ein Versuch zur Bestimmung der individuellen Aktivitätskoeffizienten der einzelnen Ionen in MeCl- und Me₂SO₄-Lösungen ist kurz beschrieben. *Güntherschulze.*

L. Mazza. Sui prodotti che si formano durante il funzionamento dell'accumulatore a piombo. *Lincei Rend.* (6) 5, 688—693, 1927, Nr. 9. *Scheel.*

Fritz Maske. Über die Temperaturabhängigkeit der Dielektrizitätskonstanten von Dämpfen. I. Benzophenon. *Phys. ZS.* 28, 533—545, 1927, Nr. 15. Das Ziel der Arbeit bestand in einer Prüfung der Clausius-Mosottischen Beziehung über die Grenzen der Aggregatzustände hinaus, wobei sich Verf. der elektroakustischen Überlagerungsmethode (Herweg, Pungs und Preuner) bediente. Besondere Sorgfalt mußte dem Bau und der Heizung der Dampfkondensatoren gewidmet werden, wobei die Erfahrungen von H. Riegger benutzt wurden. Durch Anbringen eines Manometers am Kondensator ließ sich ($\varepsilon - 1$) als Funktion des Druckes messen. Zur Bestimmung der DK ε von Benzophenon wurde der Kondensator mit SO₂ geeicht. Die Einzelheiten der verschiedenen Methoden der Kondensatorbeschickung müssen im Original nachgesehen werden. Für die verschiedenen Temperaturen ergaben sich folgende Werte:

$(\varepsilon - 1) \cdot 10^4$	218° C	226° C	239° C	255° C	286° C	336° C
Bei 76 cm gemessen	327	295	246	205	150	103
Bezogen auf Normaldichte d_n . . .	589	538	462	395	306	228

Die in diesen Zahlen ausgedrückte Funktion kann als Hyperbel aufgefaßt werden, wobei sich folgende Formel darstellen läßt:

$$\frac{\varepsilon - 1}{\varepsilon + 2} \cdot \frac{1}{d_n} \cdot (T - T') = k;$$

die neue Konstante T' ist in diesem Falle 414° abs., tritt also bei höheren Temperaturen gegen T zurück, so daß sich dann die Debyesche Beziehung ergibt.

R. Jaeger.

John Warren Williams and Ignace J. Krehma. The dielectric constants of binary mixtures. II. The electric moments of certain organic molecules in benzene solution. *Journ. Amer. Chem. Soc.* 49, 1676—1686, 1927, Nr. 7. Vgl. ebenda 48, 1888—1896, 1926; diese Ber. S. 418. Mittels einer schon früher beschriebenen Resonanzschaltung mit Elektronenröhren werden die Dielektrizitätskonstanten von acht binären Gemischen bei 25° und einer Schwingungszahl von 10⁶/sec gemessen. Als Lösungsmittel dient ausschließlich das sicher dipolfreie Benzol. Die Molekularpolarisation $P_{1,2}$ wird aus den Molenbrüchen f_1 und f_2 von Lösungsmittel und gelöstem Stoffe und den entsprechenden Molekulargewichten M_1 und M_2 und der Dichte d der Lösung berechnet nach der Formel: $P_{1,2} = [\varepsilon - 1/\varepsilon + 2] (f_1 M_1 + f_2 M_2)/d = f_1 P_1 + f_2 P_2$, wo P_1 und P_2 die Molekularpolarisationen der Komponenten bedeuten. Unter der Annahme, daß der Polarisationsbeitrag P_1 des Benzols direkt proportional seiner Konzentration f_1 ist, läßt sich die Molekularpolarisation P_2 des gelösten Stoffes graphisch ermitteln. Gruppe I der Tabelle umfaßt solche Stoffe, bei denen sich P_2 als unabhängig von der Konzentration erweist, bei Gruppe II variiert P_2 mit f_2 .

Molenbruch von C_6H_6 Proz.	$n_D^{25^0}$	d^{25^0}	ε	$P_{1,2}$	P_2
Gruppe I.					
1. Benzol — p-Xylol.					
100	1,498 70	0,8731	2,282	26,73	36,68
50	1,494 00	0,8612	2,274	31,76	36,68
0	1,492 86	0,8567	2,265	36,68	36,68
2. Benzol—o-Xylol.					
100	1,497 52	0,8731	2,282	26,73	40,76
90	1,497 53	0,8727	2,302	28,03	40,76
75	1,497 58	0,8310	2,337	30,06	40,76
50	1,497 66	0,8712	2,398	33,57	40,76
0	1,499 48	0,8704	2,507	40,76	40,76
3. Benzol—Phenol.					
100	1,498 07	0,8728	2,282	26,70	89,0
90	—	0,8924	2,722	32,53	89,0
75	—	0,9242	3,692	41,96	89,0
65	—	0,9447	4,672	48,65	89,0
0	—	—	—	89,0	89,0
4. Benzol—Tetrachlorkohlenstoff.					
100	1,497 80	0,8731	2,282	26,73	28,24
90	1,497 38	0,9498	2,274	26,83	28,24
75	1,487 70	1,0624	2,267	27,09	28,24
50	1,477 66	1,2433	2,253	27,46	28,24
25	1,467 47	1,4159	2,240	27,85	28,24
0	1,457 24	1,5853	2,230	28,24	28,24
5. Benzol—Äthyläther.					
100	1,498 07	0,8731	2,282	26,73	54,50
75	1,458 46	0,8297	2,713	33,73	54,50
50	1,421 32	0,7881	3,183	40,65	54,50
25	1,384 96	0,7465	3,691	47,52	54,50
0	1,352 62	0,7077	4,265	54,50	54,50
Gruppe II.					
6. Benzol—Toluol.					
100	1,497 80	0,8731	2,282	26,73	36,25
91,5	1,497 24	0,8715	2,304	27,54	34,90
75	1,496 49	0,8684	2,315	28,60	34,30
50	1,495 53	0,8651	2,337	30,27	33,84
25	1,494 60	0,8620	2,362	32,05	33,78
0	1,493 92	0,8593	2,378	33,66	33,66

Molenbruch von C_6H_6 Proz.	$n_D^{25^0}$	d^{25^0}	ε	$P_{1,2}$	P_2
7. Benzol—Chlorbenzol.					
100	1,497 52	0,8731	2,280	26,73	82,0
90	1,500 14	0,8993	2,623	31,80	77,4
75	1,503 95	0,9361	3,131	38,42	74,5
50	1,510 12	0,9946	3,979	47,71	68,7
0	1,521 35	1,1011	5,610	61,84	61,8
8. Benzol—Chloroform.					
100	1,497 80	0,8731	2,282	26,73	47,5
90	—	0,9292	2,460	28,95	48,9
80	—	0,9844	2,639	30,97	48,0
50	1,470 66	1,1590	3,246	36,39	46,0
30	—	1,2811	3,739	39,83	45,4
0	1,443 94	1,4796	4,770	45,00	45,0

Da sich die Molekularpolarisation P_2 des gelösten Stoffes aus einem Polarisationsbeitrag P'_2 , herrührend von der Deformation, und einem weiteren Beitrag P''_2 infolge der Orientierung der permanenten Momente zusammensetzt, können die Verf. den Wert P''_2 berechnen, allerdings nur angenähert richtig, da bei der Berechnung von P'_2 aus der Lorentz-Lorenzschen Gleichung die noch unbekannten ultraroten Eigenfrequenzen vernachlässigt werden müssen. Aus P''_2 errechnen sich dann folgende Werte für die elektrischen Momente:

	$\mu \cdot 10^{18}$		$\mu \cdot 10^{18}$
Äthyläther	1,22	Chloroform	1,10
Tetrachlorkohlenstoff . .	0,00	Toluol	0,52
p-Xylol	0,06	Chlorbenzol	1,55
o-Xylol	0,52	Phenol	1,70

Tetrachlorkohlenstoff und p-Xylol haben innerhalb der Meßgenauigkeit das Moment 0, entsprechend ihrem symmetrischen Aufbau. *Stuart.*

G. Todesco. Sulle correnti termoelettriche accidentali nel bismuto. *Cim. (N. S.)* 4, 94—103, 1927, Nr. 2. Wird ein Bi-Scheibchen von etwa 1 mm Dicke, das sich in einer flachen Spule hohen Widerstands befindet, die mit einer Elektrode und dem Gitter der ersten Röhre eines Vierfachverstärkers verbunden ist, an einer seiner Flächen durch eine rotierende Lochscheibe periodisch von stark konzentriertem Lichte getroffen, so hört man im Telephon des Verstärkers einen dem Rhythmus der rotierenden Scheibe entsprechenden Ton. Dieser von Majorana [*Cim. (N. S.)* 3, 1926, Nr. 3] beschriebene Versuch wird zurückgeführt auf zufällige Thermokräfte, bedingt durch Unregelmäßigkeiten der Struktur des Bi-Scheibchens, die im Tempo der Beleuchtung erregt werden. Der Verf. untersucht diese Thermokräfte genauer an Bi-Ringen verschiedener Dicke, die er im Felde eines guten Dauermagnets aufhängt, mit Spiegelablesung. Er erhält dauernde Ausschläge bei Beleuchtung irgend einer Stelle des Ringumfangs mit dem konzentrierten Lichte einer 100kerzigen Lampe. Er findet die gleiche Erscheinung bei Ringen aus (geordnet nach der Intensität) Bi, Sb, Cd, Zn, Sn.

Beim Wechsel des Beleuchtungsortes auf dem Umfang ergeben sich Ausschläge verschiedener Größe und Richtung. Aus den beigegebenen Diagrammen ist ersichtlich (Intensität in Abhängigkeit von der Beleuchtungsstelle), daß die Thermokräfte nach Richtung und Größe sich von Probe zu Probe ändern, daß auf einem Ringe eine ganze Reihe von Dissymmetrien auftreten können, daß bei verschiedener Dicke des gleichen Ringes die Thermokräfte etwa proportional der Masse sind, daß bei schnell aus der Schmelze abgekühlten Ringen mehr Dissymmetrien auftreten als bei langsam erstarrten, daß bei Scheiben, die aus Bi-Pulver gepreßt sind, keine Effekte auftreten.

Cermak

Torahiko Terada and Toshimasa Tsutsui. On Thermoelectric and Electrothermal Properties of Bismuth Single Crystal. (First Preliminary Report.) Proc. Imp. Acad. Tokyo **3**, 132—135, 1927, Nr. 3. Einkristalldrähte aus Bi (etwa 1 mm Durchmesser, 15 bis 25 cm lang), an deren Enden wasser durchströmte Kupferröhren die Verbindung zum Galvanometer besorgen, zeigen eine beträchtliche thermoelektrische Spannung, wenn in irgend einem Teilstück ein transversales Temperaturgefälle erzeugt wird. Schon Fingerberührung einer Seite des Drahtes gibt einen merklichen Ausschlag. Wenn (auf 5 cm Länge) die Drahtenden 200° C Temperaturunterschied haben, erhält man etwa 3 Millivolt. Wird eine Stelle von 1 cm Länge der Strahlung eines (von hinten elektrisch) geheizten Kupferbleches ausgesetzt, so ändert sich der Galvanometeraussschlag mit dem *sin* des Winkels zwischen Cu-Platte und Drahtachse. Weiter ist er proportional der Temperaturdifferenz und der Länge des Drahtstückes, das dem transversalen Gefälle ausgesetzt ist. Verschiedene Bi-Proben geben gleichen Effekt, Einkristalldrähte aus Cd keinen Effekt. Die Richtung des Temperaturgefälles bei maximaler Wirkung stimmt mit keiner kristallographisch ausgezeichneten Richtung überein. Auch die Umkehrung des Effektes ist beobachtet: ein elektrischer Strom im Bi-Kristalldraht erzeugt eine Temperaturdifferenz an gegenüberliegenden Seiten des Drahtes, nachweisbar durch zwei isolierte, berührende Thermolemente. Speziellere Versuchsdaten dieser den Effekten von Nernst und Etingshauser entsprechenden Erscheinungen werden in Aussicht gestellt.

Cermak

Erich Kretschmann. Kritischer Bericht über neue Elektronentheorien der Elektrizitäts- und Wärmeleitung in Metallen. Zusammenfassender Bericht. Phys. ZS. **28**, 565—592, 1927, Nr. 16. Nach Zusammenstellung der wichtigsten Beobachtungsergebnisse werden die Theorien von J. Frenkel, A. Wolf, J. J. Thomson, P. W. Bridgman, Th. Bialobjeski, W. Pogorzelski, A. T. Waterman, L. S. Ornstein und vom Verf. kurz wiedergegeben und kritisiert. Allgemeinere kritische Bemerkungen beziehen sich auf die Berechnung der elektrischen Leitfähigkeit von Elektronen auf festen Wegen, auf die Darstellung der Supraleitfähigkeit und auf die Frage der spezifischen Wärme der Metalle.

Erich Kretschmann

C. Tubandt, E. Rindtorff und W. Jost. Über kontinuierliche Übergänge zwischen Ionen- und Elektronenleitung. ZS. f. anorg. Chem. **165**, 193—220, 1927, Nr. 1/3. Mit Hilfe der von den Verff. früher angegebenen Methode wird der Charakter der Elektrizitätsleitung in reinem Kupferjodür in seinen drei Modifikationen festgestellt: α - und β -Kupferjodür sind rein elektrolytische Leiter von den beiden Ionenarten sind ausschließlich die Kationen beweglich. In den γ -Kupferjodür wird zum ersten Male ein Leiter aufgefunden, in dem sich in Abhängigkeit von der Temperatur ein vollständiger, völlig kontinuierlicher Übergang von reiner Elektronen- zu reiner Ionenleitung und umgekehrt vollzieht.

Der Übergang erfolgt in dem Temperaturgebiet von etwa 240 bis 390°; unterhalb dieses Gebietes besteht reine Elektronen-, oberhalb reine Ionenleitung. Das im Gebiet der gemischten Leitung jeder gegebenen Temperatur zugehörige Verhältnis von Elektronen- und Ionenleitung ist durch Überführungsmessungen exakt bestimmbar. Der Transport des elektrolytisch geleiteten Stromanteils erfolgt ausschließlich durch die Cu-Ionen. Es wird die Temperaturleitfähigkeitskurve des reinen Kupferjodürs in den Bereich von 10 bis 700° aufgenommen. Schmelzpunkt (602°) und Umwandlungspunkt $\beta \rightleftharpoons \gamma$ (402°) sind auf der Kurve deutlich ausgeprägt, der Umwandlungspunkt $\alpha \rightleftharpoons \beta$ (nach optischen Beobachtungen bei 440°) wird auf ihr dagegen nicht bemerkbar (ebensowenig wie bei thermischen und dilatometrischen Messungen). Der Verlauf der Kurve bestätigt hinsichtlich des Leitungscharakters der Verbindung die Ergebnisse der Überführungsmessungen aufs beste. Die durch Jodzusatz bewirkte Leitfähigkeitszunahme des Kupferjodürs ist metallischer Natur. Das Verhalten des Kupferbromürs und Kupferchlorürs bei der Stromleitung ist dem des Jodürs völlig analog; bei niedrigeren Temperaturen reine Elektronenleiter, verwandeln sich beide mit steigender Temperatur kontinuierlich in reine Ionenleiter. Die Stromspannungskurven, die in vielen Fällen ein sehr brauchbares Merkmal zur Unterscheidung zwischen Ionen- und Elektronenleitung darstellen, verlieren bei höheren Temperaturen ihre Eindeutigkeit. (Zusammenfassung der Autoren.) *Dadieu.*

Léon Guillet. Les propriétés de l'aluminium pur. C. R. 185, 163–165, 1927, Nr. 3. [S. 2159.] *Berndt.*

Th. de Donder. Sur le Gaz électronique. Bull. de Belg. (5) 12, 854–855, 1926, Nr. 11/12. [S. 2144.] *Przibram.*

Lars Onsager. Zur Theorie der Elektrolyte. I. Phys. ZS. 27, 388–392, 1926, Nr. 12. Verf. zeigt, daß die Annahme, daß die Gesetze von Stokes in unmittelbarer Nachbarschaft der Ionen ungültig sind, das Grenzgesetz der Leitfähigkeit nicht beeinträchtigt. Es muß also der Koeffizient k in der Formel $f_{\lambda} = 1 - k\sqrt{c}$ der Theorie der Elektrolyte von Debye und Hückel theoretisch berechenbar sein, wenn statt des von Debye und Hückel eingeführten „elektrophoretischen Radius“ überall derjenige eingesetzt wird, der sich aus der Beweglichkeit des Ions berechnet. Dabei ergibt sich jedoch zunächst durchweg ein zu großes k . Als Ursache ergibt sich die Tatsache, daß die Stationaritätsgleichungen, mit deren Hilfe der Ioneneffekt berechnet wurde, unvollständig sind. Es gelingt dem Verf., das Approximationsprinzip von Debye und Hückel so zu erweitern, daß es auch für die Aufstellung der vollständigen Stationaritätsbedingungen in auswertbarer Form dienen kann. Dann stimmen die berechneten Werte mit den beobachteten überein. *Güntherschulze.*

Lars Onsager. Zur Theorie der Elektrolyte. II. Phys. ZS. 28, 277–298, 1927, Nr. 8. Die Beweglichkeitsänderung der Ionen starker Elektrolyte wird von Debye und Hückel auf zwei Ursachen zurückgeführt, nämlich erstens eine von der Konzentration abhängige Zusatzbewegung des Lösungsmittels, die der gewöhnlich als Elektrophorese bezeichneten Erscheinung entspricht, und zweitens eine durch Wanderung der Ionen erzeugte Störung des thermischen Gleichgewichts zwischen den häufigsten der verschiedenen möglichen Konfigurationen, die von der Wärmebewegung erst im Laufe einer endlichen Relaxationszeit ausgeglichen wird, so daß die in der Umgebung eines Ions bestehende mittlere Ladungsverteilung dauernd unsymmetrisch ist und dem Ion eine Zusatzkraft

erteilt. Die erste Ursache wurde vom Verf. früher behandelt (s. vorstehendes Ref.).) die vorliegende Untersuchung bringt eine Kritik und Verbesserung der Berücksichtigung der unter 2 genannten Kräfte. Vor allem wird die Brownsche Bewegung der Ionen berücksichtigt. Es zeigt sich, daß die Proportionalität der Beweglichkeit mit der zweiten Wurzel der Konzentration bestehen bleibt, die Berechnung der Koeffizienten sich jedoch ändert. Die Rechnungen werden mit der Erfahrung verglichen. Die Übereinstimmung ist zum Teil befriedigend, teilweise liegen große Abweichungen vor, für die eine Erklärung gegeben wird.

Güntherschulze.

The Theory of Strong Electrolytes. Nature 119, 676—678, 1927, Nr. 3001. Die Arbeit stellt einen Bericht über die gleichnamige, von der Faraday-Gesellschaft in Oxford abgehaltene Diskussion vom 22. und 23. April 1927 dar und gibt in der Hauptsache einen Überblick über die Folgerungen der Debye-Hückelschen Theorie, insbesondere die Ableitung der alten Kohlrauschschen Formeln.

$$A = A_{\infty} - a\sqrt{c}.$$

H. Brandes.

Karl Fredenhagen. Beiträge zur Kenntnis der elektrolytischen Lösungskräfte und des elektrolytischen Ionenzustandes. I. ZS. f. phys. Chem. 128, 1—24, 1927, Nr. 1/2.

Karl Fredenhagen. Beiträge zur Kenntnis der elektrolytischen Lösungskräfte und des elektrolytischen Ionenzustandes. II. ZS. f. phys. Chem. 128, 239—265, 1927, Nr. 3/4. Verf. beweist in der in zwei Teilen erschienenen Arbeit, daß die Spannungsreihe der Elemente in den verschiedenen Lösungsmitteln sehr verschieden sein kann. So hat sie z. B. für die Halogene gegen Ammoniak den umgekehrten Verlauf als gegen Wasser. Die Bestimmung der elektrolytischen Lösungstensionen erfolgt nicht über die Potentiale, sondern nach der von Neustedt (ZS. f. phys. Chem. 69, 486, 1909) angegebenen Methode aus den Ionenkonzentrationen der gesättigten Lösungen. Durch eine sehr große Zahl von eigenen Messungen in flüssigem NH_3 , WF und HCN, Löslichkeitsbestimmungen, Dielektrizitätskonstantenmessungen, sowie aus in der Literatur vorhandenen Daten kommt Verf. zu dem Schlusse, daß die Dielektrizitätskonstante allein nicht entscheidend sein kann für das Lösungs- und Dissoziationsvermögen der Flüssigkeiten, daß es auch nicht angängig ist, die gelösten Stoffe in solche mit oder ohne ionogene Bindung einzuteilen, sondern daß es auf spezifische Wechselwirkungen zwischen Lösungsmittel und Gelöstem ankommt. Aus thermodynamischen Erwägungen wird der Schluß gezogen, daß die elektrolytischen Lösungszahlen Funktionen der Verwandtschaften der Elemente zu den binären Zerfallsteilen des Lösungsmittels und der in diesem wirkenden Binnenkräfte sind. Diese Folgerungen wurden durch das Experiment gestützt. Es wird die Gleichung aufgestellt:

$$k' = k \cdot \frac{P_{\beta} \cdot P_s}{L(\beta s)},$$

welche besagt, daß die elektrische Dissoziationskonstante k' in der Flüssigkeitsphase berechenbar ist aus der Dissoziationskonstante k in der Gasphase, den elektrolytischen Verteilungszahlen der Elemente und der Verteilungszahl der undissoziierten Verbindung. Soweit sich diese Gleichung an der Erfahrung prüfen läßt (Halogenwasserstoffe), wird sie bestätigt gefunden. Bezüglich spezieller Ergebnisse muß auf die sehr umfangreiche Originalarbeit verwiesen werden. Dadiou.

J. A. V. Butler. The equilibrium of heterogeneous systems including electrolytes. Part I. Fundamental equations and phase rule. Proc.

Roy. Soc. London (A) **112**, 129—136, 1926, Nr. 760. Die von Gibbs in seiner Arbeit über das Gleichgewicht heterogener Substanzen angewandte Methode wird durch Einführung einer neuen Variablen, des elektrischen Potentials, auf Systeme ausgedehnt, die Elektrolyte enthalten. Es ergibt sich die allgemeine Gleichgewichtsbedingung und eine modifizierte Phasenregel für neutrale Massen, die Elektrolyte enthalten. Ihre Anwendung auf galvanische Elemente wird besprochen.

Güntherschulze.

J. A. V. Butler. The Equilibrium of Heterogeneous Systems including Electrolytes. Part II. Equilibrium at Interfaces and the Theory of Electrocapillarity. Proc. Roy. Soc. London (A) **113**, 594—605, 1927, Nr. 765. Es werden die Gleichgewichtsbedingungen an Grenzflächen in einem heterogenen System nach der Methode von Gibbs ermittelt. Im einzelnen werden die Änderungen untersucht, die durch die elektrolytische Polarisation an der Grenzfläche zwischen Quecksilber und Elektrolytlösungen hervorgerufen werden. Aus den Gleichgewichtsbedingungen wird eine Theorie der Elektrokapillarität entwickelt, die die Wirkungsweise kapillar aktiver Substanzen enthält. Die Integration der Gleichungen erfordert die Einführung kinetischer Betrachtungen. Es wird deshalb eine kinetische Theorie der Ionenadsorption und ihres Einflusses auf die elektrokapillaren Kurven gegeben. Die Gleichungen geben die gemessenen Werte bei KJ-Lösungen gut wieder.

Güntherschulze.

L. T. Burt-Gerrans. The electrolysis of acid solutions of copper sulphate. II. Constant Currents. Journ. phys. chem. **30**, 396—413, 1926; Nr. 3. Rosebrugh und Lash-Miller veröffentlichten 1910 eine mathematische Theorie der Konzentrationsänderungen an der Elektrode (Journ. phys. chem. **14**, 816—884, 1910), die von Redman (Journ. phys. chem. **29**, 1528, 1926) experimentell an der Elektrolyse von Kupfersulfat, gelöst in Schwefelsäure, nachgeprüft wurde. Es ergab sich im großen und ganzen Übereinstimmung; Redman warf die Frage auf, ob die noch vorhandenen Unstimmigkeiten zwischen Experiment und Theorie auf falschen Grundannahmen der letzteren (Diffusionskoeffizient des Kupfers unabhängig von der Konzentration an der Elektrode) beruhe, oder darauf zurückzuführen sei, daß die Voraussetzungen der Theorie noch zu mangelhaft durch das Experiment angenähert würden. Diese Frage entscheidet die vorliegende Arbeit im letzteren Sinne. Es wird zunächst eine Apparatur beschrieben, die den Verlauf der Elektrodenspannung während der ersten Sekunden eines elektrolytischen Vorgangs oszillographisch aufnimmt. Ferner konnte die Stromspannungskurve aufgenommen werden, aus der der Grenzstrom entnommen wird. Eine rotierende Kathode in der Mitte zwischen zwei anderen genau gleich gebauten Kathoden wurde verwendet, die alle mit den gleichen Strömen beschickt waren. Zur oszillographischen Aufnahme wurde nur die mittlere Elektrode benutzt. Der Zweck dieser Einrichtung war, das Feld und die an der zur Spannungsmessung dienenden Kathode haftende Diffusionsschicht möglichst gleichmäßig zu gestalten. Kontrollversuche über die Wirksamkeit dieser Maßnahmen wurden gemacht, bei denen sich die gleichmäßige Dicke der Diffusionsschicht als besonders wichtig herausstellte. Für die Zeit, die vom Einschalten bis zum ersten Freiwerden von Wasserstoff verstreicht, fordert die Theorie Unabhängigkeit von der Rotationsgeschwindigkeit der Kathode, wenn der Quotient Grenzstrom : Elektrolysestrom kleiner als $\frac{1}{2}$ ist. Dies bestätigt sich. Ferner kann man mit Hilfe der Theorie die oben erwähnte Zeit berechnen, wenn der Diffusionskoeffizient des Kupfers, der in der Theorie als unabhängig von der Kupferkonzentration behandelt wird, bekannt ist. Hier wurden umgekehrt die Zeiten aus den Oszillogrammen ent-

nommen und der Diffusionskoeffizient berechnet. Der Wendepunkt in der Spannungs-Zeitkurve wurde als der Punkt angenommen, wo die Wasserstoffentwicklung einsetzt. In 39 von 43 Fällen ergab sich innerhalb der Fehlergrenzen derselbe Wert. Sewig

Octave Dony et Francis Meunier. Sur l'électrolyse des composés alcalino-terreux insolubles et du carbonate de baryum en particulier. Bull. de Belg. (5) **13**, 9–27, 1927, Nr. 1. Die elektrolytische Methode der Auflösung unlöslicher Verbindungen durch Abscheidung eines Säureanions in einer Suspension des unlöslichen Salzes wird an einem besonderen Beispiel, nämlich Bariumcarbonat in Bariumchlorat und -perchlorat eingehend studiert. Dieses Verfahren ist durch Siemens & Halske zur Herstellung von Bariumhydroxyd industriell ausgewertet. Um das kathodisch abgeschiedene $\text{Ba}(\text{OH})_2$ von der anodisch abgeschiedenen Säure zu trennen, wird bei diesem Verfahren ein Diaphragma verwendet. Verfügen nun die günstigsten Bedingungen für Badspannung, Konzentration und Temperatur festzulegen. Die Abscheidungsspannung von ClO_3^- und ClO_4^- , sowie Ba^{++} an Platin bzw. an Silber sowie die spezifischen Leitfähigkeiten der Chlorat- und Perchloratlösungen in Abhängigkeit von Konzentration und Temperatur werden gemessen. Es wird nachgewiesen, daß man bei Anwendung von Quecksilberkathoden das Diaphragma umgehen kann. Wichtig ist nur, daß man die entstehende Säure vom Bariumamalgam an der Kathode fernhält, was dadurch erreicht wird, daß das unlösliche Bariumcarbonat in porösen Säckchen in nächster Nähe der Anode gebracht wird. Wie die vergleichsweise ausgeführten Versuche beweisen, ist das Verfahren mit der Hg-Kathode dem Diaphragmenverfahren von Siemens & Halske überlegen. Die Methode ist auch für eine Reihe anderer Leichtmetalle, selbst für Kalium, verwendbar. Dadiou

W. A. Plotnikow und M. A. Bendetzky. Elektrochemie der Lösungen von Aluminiumbromid in Nitrobenzol. ZS. f. phys. Chem. **127**, 225–232, 1927, Nr. 3/4. Aus der Zusammenstellung der Verff. entnimmt man folgendes: Es wurden die spezifische und molekulare elektrische Leitfähigkeit für Lösungen von Aluminiumbromid in Nitrobenzol im Konzentrationsbereich von 0,27 bis 58,6 Proz. bei Temperaturen von 0 bis 80° bestimmt. Die Kurven der spezifischen elektrischen Leitfähigkeit haben bei allen Temperaturen ein Maximum. Für eine Lösung von 28,3 Proz. ist bei 50° $K = 252 \cdot 10^{-5}$. Die spezifische Leitfähigkeit steigt anfangs mit der Temperatur, erreicht ein Maximum und nimmt dann mit steigender Temperatur ab. Der Temperaturkoeffizient der elektrischen Leitfähigkeit wächst mit der Konzentration. Bei der Elektrolyse scheidet sich an der Anode Brom aus (in annähernder Übereinstimmung mit dem Faradayschen Gesetz); an der Kathode findet Verharzung statt. Dadiou

P. Maurice Vèzes. Sur le calcul des équilibres ioniques. C. R. **184**, 1244–1248, 1927, Nr. 21. In Analogie zu früheren Berechnungen des Verf. (C. R. **184**, 943, 1927), betreffend die Fällung des Chlorsilbers, werden die bei der Fällung des Calciumoxalats auftretenden Ionengleichgewichte berechnet. Bei der Temperatur $t = 15^\circ$ werden gleiche Volumina 0,005 mol. Lösungen von CaCl_2 und Oxalsäure gemischt. Die Reaktion verläuft nach dem Schema: $\text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2 \text{HCl} + \text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$. Die Berechnung unterscheidet sich infolge des Vorhandenseins zweiwertiger Ionen etwas von der früher erwähnten an AgCl . Die gefundenen Resultate zeigen, daß die Fällung des Calciumoxalats unter den gewählten Umständen keine vollständige ist (nur 85 Proz.). Die gebildete Salzsäure ist nahezu vollständig dissoziiert. Dadiou

Maurice Auméras. Sur la conductivité de l'acide fluorhydrique. C. R. 184, 1650—1652, 1927, Nr. 26. In einer früheren Arbeit (Thèse, Montpellier, 4. Dezember 1925) studiert der Verf. die Dissoziationsverhältnisse der Fluorwasserstoffsäure und bestimmt die Dissoziationskonstante der Reaktion $\text{H}^+ + \text{F}^- \rightleftharpoons \text{HF}$ nach einer besonders ausgearbeiteten Methode zu $16,7 \cdot 10^{-9}$. H. Pick (Nernst-Festschrift 1912, S. 374) findet dagegen unter Verwendung der Ostwaldschen Leitfähigkeitsdaten für H^+ den bedeutend höheren Wert von $7,2 \cdot 10^{-4}$ für die Konstante. Da die von Ostwald gemessene Säure nicht vollkommen rein war, wiederholt Verf. die Leitfähigkeitsmessungen mit einer sicher reinen HF . Die Dissoziationskonstante, als Funktion der logarithmischen Konzentration dargestellt, ergibt eine Kurve, die für die höheren Konzentrationen mit der Pick'schen übereinstimmt, bei hohen Verdünnungen dagegen bedeutend tiefere Werte für die Konstante ergibt. Der Kurvenknick, wie ihn H. Pick für $K = 7,2 \cdot 10^{-4}$ findet, tritt nicht auf. Über die Dissoziationsverhältnisse bei extrem hohen Verdünnungen kann übrigens die Leitfähigkeitsmessung wässriger HF -Lösungen keine Auskunft geben, weil dabei die Eigendissoziation des Wassers schon störend ins Gewicht fällt. Dagegen liefert die vom Verf. in der zitierten Arbeit angegebene Methode eindeutig den Wert $16,7 \cdot 10^{-5}$ für die Konstante. *Dadiou.*

Mario A. da Silva. Sur la déformation de la courbe d'ionisation dans l'argon pur par addition d'oxygène. C. R. 185, 65—67, 1927, Nr. 1. Es wird die Änderung der Ionisierungskurven von Ar bei Zusatz von 0,03, 0,3, 2,4 und 4 Proz. Sauerstoff graphisch wiedergegeben. Die Ionisierung wurde zwischen zwei planparallelen Platten in 4 cm Abstand durch ein Poloniumpräparat hervorgerufen; es lag also Volumenionisation vor. *Güntherschulze.*

Ernest Orlando Lawrence. Ultra-ionization potentials of mercury. Journ. Frankl. Inst. 204, 91—94, 1927, Nr. 1. In einer früheren Arbeit (diese Ber. S. 698) hatte der Verf. mit Hilfe von Elektronen definierter Geschwindigkeit (durch magnetische Analyse) Ionisierungsspannungen des Quecksilbers bei 10,6, 11,29, 11,70 und 12,06 Volt gefunden, die bei früheren Untersuchungen, die mit Elektronen mit Maxwell'scher Geschwindigkeitsverteilung gemacht wurden, nicht beobachtet worden waren. Der Verf. wiederholt nun seine früheren Untersuchungen, aber ohne magnetische Filterung der Elektronen. Um dieselben Bedingungen wie bei diesen zu haben, wird mit sehr geringen Elektronenströmen gearbeitet. (Die Ionenströme werden dabei in besonderer Weise durch Benutzung des Quadrantelektrometers als Nullinstrument gemessen.) Aus demselben Grunde kann auch unter Umständen ein magnetisches Feld in dem Ionisationsraum erzeugt werden, das aber keinen Einfluß auf die Beobachtungsergebnisse hatte. Die erhaltenen Kurven für den Ionenstrom zeigen wieder bei den obengenannten Spannungen deutliche Knicke. Durch diese Übereinstimmung werden gewisse Bedenken, die man gegen die Methode der magnetischen Filterung der stoßenden Elektronen haben kann, zum mindesten in diesem Falle beseitigt. Die Diskrepanz mit den früheren Beobachtungen wird dadurch erklärt, daß früher die Beobachtungen in größeren Abständen als 0,1 Volt und bei viel größeren Elektronenströmen gemacht wurden. *G. Herzberg.*

Charles R. Pitts. The ionisation obtained bubbling air through various solutions. Journ. phys. chem. 31, 693—702, 1927, Nr. 5. Es ist bekannt, daß beim Durchleiten von Luft durch Wasser die Luft ionisiert wird. Es treten Ionen beiderlei Vorzeichens auf, die negativen aber im Überschuß. Wie Köster (Wied. Ann. 69, 12, 1899) zeigte, kann durch Zusatz von Schwefelsäure zum Wasser das

Verhältnis der beiden Ionenarten beeinflusst werden, so daß beispielsweise eine Lösung von 0,07 Proz. H_2SO_4 bereits einen Überschuß von positiven Ionen in der durchgeleiteten Luft veranlaßt. Verf. bestimmt nun das Verhältnis der beiden Ionenarten, wie es beim Durchleiten von Luft durch die verschiedenartigsten Salzlösungen auftritt. Die nach dem Durchströmen durch einen hohen, mit der Salzlösung gefüllten Zylinder vorhandene Ladung der Luft wird durch eine geeignete, eingehend beschriebene Versuchsanordnung an einem Quadrantenelektrometer zur Messung gebracht. Die angewandten Lösungen waren eine Reihe von Sulfaten, Oxalaten, Fluoriden, Halogeniden, Carbonaten, Chromaten, Phosphaten, Nitraten, Permanganaten und Hydroxyden verschiedener Konzentration. Eine gesetzmäßige Abhängigkeit der Ladung von der Art des Salzes ist nicht aufzufinden, ebenso zeigt die Durchströmzeit nur einen geringen Einfluß. Dagegen übt die Konzentration der betreffenden Salzlösung einen größeren Einfluß aus. Dieser Einfluß wird am Beispiel des Natriumchlorids eingehender studiert. Das Verhältnis der Ionen $+/-$ als Funktion der Konzentration aufgetragen, ergibt eine Kurve mit mehreren Maximis, und zwar bei etwa $\frac{1}{2}$, 8 und 17 Proz. NaCl.

Dadieu.

A. LL. Hughes and A. M. Skellett. Dissociation of hydrogen by electrons. Phys. Rev. (2) 30, 11–25, 1927, Nr. 1. Zur Entscheidung der Frage, ob die Dissoziation des Wasserstoffs durch Elektronenstoß ein primärer oder ein sekundärer (etwa durch Zusammentreffen eines ionisierten bzw. angeregten mit einem neutralen Molekül) Vorgang ist, wird folgendes Experiment gemacht: In eine zylindrische Röhre, die mit H_2 von sehr kleinem Druck (10^{-5} bis 10^{-2} mm Hg) gefüllt ist, wird ein durch ein Magnetfeld konzentriertes Elektronenstrahlbündel in axialer Richtung hineingeschickt. Die verwendete Spannung ist 20 und 100 Volt. Die Röhre ist innen mit entgaster Wolframfolie ausgekleidet und außen mit flüssiger Luft gekühlt. Dann „kondensieren“ sich die gebildeten H-Atome an der Wand, wodurch sich der Druck im Rohr erniedrigt. Diese Druckverminderung wird messend verfolgt und unter den gegebenen Bedingungen proportional dem jeweiligen Druck gefunden. Wäre die Dissoziation ein sekundärer Effekt, so müßte die Druckverminderung (und somit die Häufigkeit der Dissoziation) rascher ansteigen, etwa proportional dem Quadrat des Druckes. Dieser Schluß ist nur dann richtig, wenn die freie Weglänge groß ist gegen die Apparatdimensionen und wenn die freie Weglänge der Ionen oder angeregten Moleküle nicht allzu klein gegen die des neutralen H_2 ist. Aus anderen Erfahrungen schätzt man hierfür ungefähr ein Zehntel. Es wird gezeigt, daß das gefundene Resultat durch eine sekundäre Dissoziation nur vorgetäuscht werden könnte, wenn die mittlere freie Weglänge der angeregten bzw. ionisierten Moleküle kleiner wäre als $\frac{1}{300}$ der Weglänge des neutralen Moleküls, was sehr unwahrscheinlich ist. Der Befund, daß also die Dissoziation unmittelbar durch den Elektronenstoß bewirkt wird, findet eine Stütze in spektroskopischen Beobachtungen anderer Autoren. Als Nebenresultat ergibt sich die zur Dissoziation notwendige Energie zu ungefähr 11,5 Volt.

Stetter.

A. Lo Surdo. La corrente di saturazione delle valvole termoioniche. Lincei Rend. (6) 5, 327–331, 1927, Nr. 5. Der Verf. findet, daß in Glühkathodenröhren auch unter Bedingungen, die eine Raumladungswirkung ausschließen, bei gegebener Temperatur der Sättigungsstrom nicht streng erreicht wird. Bei den untersuchten Röhren (meist Marconi oder Philips) stieg der Strom nach dem ersten rascheren Anstieg bei Spannungssteigerungen bis zu mehreren Kilovolt mit der Spannung weiter linear an, wie durch Strommessungen sowie an Aufnahmen mit der Braunschen Röhre gezeigt werden konnte. Bei einer gegebenen

Lampe läßt sich innerhalb weiter Grenzen der Kathodentemperatur die Charakteristik in der Form $i = j (1 + a V)$ schreiben, wo nur j und nicht a eine Funktion der Temperatur ist. Eine spätere Mitteilung soll sich mit der Ursache dieser Erscheinung befassen. *K. Przibram.*

A. Lo Surdo. Sulla corrente elettrica filtrata attraverso ad una valvola termoionica saturata. *Lincei Rend.* (6) 5, 541–546, 1927, Nr. 8. *Przibram.*

K. Lothar Wolf. Über eine Glühkathodenvakuumentladung in Gasen und Metaldämpfen, besonders in Eisendampf, und ihre spektroskopische Verwendbarkeit. *ZS. f. Phys.* 44, 170–189, 1927, Nr. 3. Da Untersuchungen der letzten Jahre zeigen, daß Bogenentladungen (Pfundbogen, Vakuumbogen) sich als Normallichtquelle für sekundäre Wellenlängennormalen nicht bewährt haben, erscheint es zweckmäßig, zu anderen Methoden der Lichtanregung, die sich zu Normalisierungszwecken besser eignen, zu greifen. Eine solche Methode wird in der vorliegenden Arbeit angegeben und näher beschrieben. Zwischen dem mittleren heißen Teile des gleichzeitig als Glühkathode dienenden Heizrohres eines Klingschen Kohlerohrkurzschlußwiderstandsofens und einer in das Innere des bis etwa 0,01 mm evakuierten Ofens isoliert eingeführten Anode geht eine Entladung in Metaldämpfen über, wobei der nötige Dampfdruck durch die Temperatur des Heizrohres erzeugt wird. Kleine Drucke im Gasraum und geringes Potentialgefälle zwischen Anode und Kathode bedingen große Linienschärfe; Konstanz und Reproduzierbarkeit aller Bedingungen sind weitgehend gewährleistet. Die Entladung scheint also für Normierungszwecke sehr gut geeignet, ebenso für Untersuchungen über Druckverschiebung und Druckverbreiterung von Spektrallinien, z. B. durch Zusatz von Edelgasen. Abweichungen in den Intensitätsverhältnissen einzelner Linien gegenüber den gewöhnlichen Bogenspektren werden an Hand des Eisenspektrums diskutiert, wobei auf gewisse Zusammenhänge mit den Multipllettbeziehungen hingewiesen wird. *K. L. Wolf.*

Max Morand. Sur la répartition du champ électrique dans l'espace sombre. *C. R.* 185, 51–53, 1927, Nr. 1. Es werden die Annahmen gemacht: 1. daß die mittlere freie Weglänge λ_1 der positiven Ionen im Dunkelraum infolge ihrer vergrößerten Geschwindigkeit etwas größer ist als die gaskinetische λ ; 2. daß ein Anodenstrahl auf einer Länge λ_1 im Mittel die Menge $\alpha - 1 = \frac{\lambda_1 - \lambda}{\lambda}$ positiver Ionen erzeugt, wobei α eine von der Ionengeschwindigkeit abhängige Konstante ist. Nach Durchlaufen der freien Weglänge λ_1 soll das positive Ion durch einen Stoß gegen ein Molekül neutralisiert werden, indem es ihm ein Elektron entzieht, so daß sich ein neues positives Ion bildet. Mit Hilfe dieser Hypothese und der Poissonschen Gleichung wird eine Formel für die Feldstärke im Fallraum entwickelt, von der der Verf. behauptet, ohne nähere Belege anzuführen, daß sie alle beobachteten Kurvenformen der Feldstärke mit bemerkenswerter Genauigkeit wiedergebe. *Güntherschulze.*

Rainero Magini. Nuove ricerche sulla scarica nei gas rarefatti. *Cim.* (N. S.) 4, XXXI–XXXII, 1927, Nr. 2. [*Soc. ital. di Fisica.*] *Przibram.*

Georges Balasse. Décharge sans électrodes en ondes amorties et en ondes entretenues. Spectres continus du césium et du potassium. *C. R.* 184, 1002–1005, 1927, Nr. 17. [*S.* 2208.] *Wessel-Jena.*

Fritz Woll. Eine Präzisionsmessung von e/m_0 nach der Methode vom H. Busch. Ann. d. Phys. (4) 83, 849–883, 1927, Nr. 14. [S. 2143.] *Rusch.*

Franz Woll. Über die Elektronengeschwindigkeiten beim normalen und selektiven lichtelektrischen Effekt. Ann. d. Phys. (4) 83, 1001–1053, 1927, Nr. 15. [S. 2215.] *Woll-Danzig.*

E. G. Dymond. Excitation by High Velocity Electrons. Proc. Cambridge Phil. Soc. 23, 804–810, 1927, Nr. 7. Man mißt die Anregungsfunktion, d. i. die Intensität der durch Elektronenstoß angeregten Linien als Funktion der beschleunigenden Spannung an sechs He-Linien im Sichtbaren ($2^1P - 3^1D$, $2^1P - 4^1D$, $2^1P - 5^1D$, $2^3P - 3^3D$, $2^3P - 4^3S$, $2^3P - 4^3D$) zwischen 1000 und 1800 Volt. Bei der Versuchsanordnung ist darauf Wert gelegt, daß der Strahl der anregenden Elektronen, der sich scharf sichtbar markiert, seine Gestalt mit der Spannung nicht ändert, so daß man nicht über seine Breite zu integrieren braucht; auch kann man dann die nicht durch direkte Stöße erzeugte Nebenstrahlung erkennen und in Rechnung setzen. Die Elektronenquelle, ein oxydbedecktes Platinblech, ist allerdings sehr inkonstant. Mit Ausnahme der Linie $2^3P - 4^3S$ ist das Verhalten der Linien des Singulett- und Triplettsystems ganz gleichartig ungefähr im Sinne der Bornschen Kurve für Wasserstoff und auch ihre Intensitäten völlig vergleichbar. Das steht in starkem Widerspruch mit dem Korrespondenzprinzip und Heisenbergs neuer Theorie sowie mit den älteren Beobachtungen des Verf. über Elektronenstreuung. Es scheint, nach Bemerkungen von Franck, als wenn das Atom vorübergehend ionisiert würde, ohne daß sich das Elektron aus dem Wirkungsbereich des positiven Ions vollkommen entfernte. Verf. diskutiert auch die Möglichkeit eines kontinuierlichen Energieverlustes schon einige Volt unter der Ionisierungsspannung. *Wessel.*

Richard Herz. Notiz über die Geschwindigkeiten der im durchstrahlten Medium ausgelösten Elektronen. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. 36, 670–673, 1927, Nr. 3. Berechnung der Geschwindigkeiten der Rückstoßelektronen für verschiedene Winkel und für verschiedene Primärspannungen und Besprechung des mehrfachen Comptoneffektes bei sehr harten Strahlen. *Glocker.*

Ernest Rutherford. Atomic nuclei and their transformations. Proc. Phys. Soc. 39, 359–372, 1927, Nr. 4. [S. 2147.] *Estermann.*

M. C. Johnson. Doppler Effects and Intensities of Lines in the Molecular-Spectrum of Hydrogen Positive Rays. Proc. Roy. Soc. London (A) 114, 697–710, 1927, Nr. 769. [S. 2225.] *Wessel.*

Max Morand. Étude sur l'émission positive obtenue au moyen de champs électriques intenses. Journ. de phys. et le Radium (6) 8, 43 S–44 S, 1927, Nr. 3. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 244.] In der kleinen Notiz bespricht Verf. kurz die positiven Emissionen, die man bei spitzen, mit Salz bedeckten Anoden erhält und gibt den zur Lostrennung der positiven Ionen erforderlichen Wert der elektrischen Feldstärke an; dieser wird der Größenordnung nach in Übereinstimmung mit dem beobachteten Wert gefunden. *Szivessy.*

H. Kerschbaum. Über Messungen der Leuchtdauer der Atome an Alkalimetallen, Sauerstoff und Stickstoff. Münchener Ber. 1926, S. 19–25, Nr. 1. Gekürzte Wiedergabe der in den Ann. d. Phys. 79, 465, 1926 erschienenen Dissertation (diese Ber. 7, 1544, 1926). *G. Herzberg.*

G. Emel us. The number of β -particles from Radium E. Proc. Cambridge Phil. Soc. **22**, 400—404, 1924, Nr. 3. Mit einem Geigerschen Spitzenzähler wird die Zahl der von RaE emittierten β -Teilchen im Vergleich mit der Zahl der von der Gleichgewichtsmenge RaF emittierten α -Teilchen bestimmt. Innerhalb der Me fehlergrenze von etwa 10 Proz. wird Übereinstimmung der beiden Zahlen gefunden, d. h. RaE emittiert pro zerfallendes Atom ein β -Teilchen.

Fr nz.

Frederick Darbyshire. The Three-dimensional Reproduction of Tracks of β -particles Ejected by X-rays. Nature **118**, 371—372, 1926, Nr. 2967. Verf. verwendet, wie inzwischen auch von anderer Seite geschehen, zur Photographie von Elektronenbahnen im Wilsonapparat statt einer Stereokamera zwei gewöhnliche Kameras, mit denen er gleichzeitig in zwei zueinander senkrechten Richtungen photographiert.

Fr nz.

D. Ellis. The High Energy Groups in the Magnetic Spectrum of the Radium C β -Rays. Proc. Cambridge Phil. Soc. **22**, 369—378, 1924, Nr. 3. Verf. bestimmt die absoluten Energiewerte von 58 β -Linien des Ra C, indem er einige starke von Ellis und Skinner (diese Ber. **5**, 1441, 1924) absolut gemessene Ra B-Linien als Eichlinien benutzt. 29 von diesen Linien lassen sich durch Photoelektronen erklären, die von 15 γ -Linien in dem K-, L- und M-Niveau von Ra C ausgelöst werden. (Nach neueren Untersuchungen von Meitner u. a. erfolgt die Auslösung der Photoelektronen in der Elektronenh ule des Nachfolgeproduktes Ra C'.) Der Unterschied in den Energiewerten liegt jedoch innerhalb der Me fehlergrenze des Verf. (Der Ref.) Die 15 γ -Linien erklärt Verf. als Übergänge zwischen einer Reihe Energieniveaus des Ra C-Kernes, für die er ein Schema angibt, ähnlich, wie er es früher für den Ra B-Kern getan hat.

Fr nz.

J. Jedrzejowski. Sur la méthode de pr paration de sources de Ra B + Ra C. C. R. **182**, 1536—1539, 1926, Nr. 25. Die üblichen Methoden zur Herstellung konzentrierter Ra B + C-Präparate, Konzentration des aktiven Niederschlags im elektrischen Felde oder Kondensation der Ra-Emanation mit flüssiger Luft, ergeben schlechte Ausbeuten (z. B. 30 bis 40 Proz.). Verf. bringt die Emanation 3 bis 4 Stunden in ein kleines Glasröhrchen (20 bis 30 mm³), zerschneidet es, löst den aktiven Niederschlag mit wenig kochender, konzentrierter HCl, die etwas HNO₃ enthält, und verdampft die Lösung auf der zu aktivierenden Pl che. Er gibt eine Ausbeute von etwa 80 Proz. an.

Fr nz.

N. Nasledow und P. Scharawsky. Die Abhängigkeit der Gesamtintensität der Röntgenstrahlung von der Stromstärke in der Röntgenröhre. I. phys. ZS. **28**, 549—554, 1927, Nr. 15. Die Verf. hatten früher gefunden (ZS. f. phys. **41**, 155, 1927), daß die Intensität der einzelnen Spektralr ntgenlinien bis zu einem für das Antikathodenmaterial charakteristischen Stromwert zunimmt nach der Formel $J = kA$, von wo ab weiter die lineare Gesetzmäßigkeit $J = k'A - k''$ gilt. Sie untersuchen jetzt mit der Ionenkammer die Gesamtstrahlung der Röntgenröhre bei Mo, Ag, Pd, W. Die Versuche ergeben auch für die Gesamtstrahlung das gleiche Bild. Bis 6 Milliamp. (bei W bis 8 Milliamp.) wächst die Intensität direkt proportional dem Strome. Dort setzt mit Knick eine anders geneigte Gerade an, die den weiteren Zuwachs der Intensität bei wachsendem Strome nach der zweiten Formel darstellt. Die für den Knick charakteristische Stromstärke ist unabhängig von der Spannung (variiert von 30 bis 60 kV), der Knickwinkel zwischen beiden Geraden nimmt ab bei zunehmender Spannung.

Cermak.

R. Glocker. Über das Grundgesetz der physikalischen Wirkungen von Röntgenstrahlen verschiedener Wellenlänge. *ZS. f. Phys.* **43**, 827—833, 1927, Nr. 11/12. Bereits besprochen (diese Ber. S. 1998) im Anschluß an Strahlentherapie **26**, 147, 1927. Glocker

O. W. Richardson and F. S. Robertson. The Emission of Soft X-Rays by Different Elements. *Proc. Roy. Soc. London (A)* **115**, 280—290, 1927, Nr. 7. Aus einer älteren Arbeit von Richardson und Chalkin ergibt sich, daß die Emission der weichen Röntgenstrahlen mit der Ordnungszahl bedeutend langsam wächst als die Gesamtstrahlung (Quadratwurzel gegen lineare Abhängigkeit). Die vorliegende Arbeit unternimmt eine genaue Untersuchung dieser Abhängigkeit an drei Reihen von insgesamt 14 Elementen. Die zur Messung verwendete Apparatur, die in Einzelheiten beschrieben wird, enthält in der Mitte ein Karussell, auf dem immer sechs Plättchen von verschiedenen Elementen nacheinander in den Brennfleck gebracht werden können, ohne die Apparatur öffnen zu müssen. Als Kathode ist ein spiralförmiger Glühfaden vorgesehen, ferner im Innern des Karussells eine Hilfskathode zum Entgasen. Der Elektronenstrom wird mit einem Mikroamperemeter gemessen. Der Quotient Photostrom : Elektronenstrom der Röhre wird gegen die Ordnungszahl aufgetragen und gibt ein Maß für die Gesamtemission bei der betreffenden Spannung (300 bis 500 Volt). Für jedes Element ist die Emission angenähert proportional der Spannung. Das Hauptergebnis ist, daß die Gesamtstrahlung eines Elements innerhalb einer Gruppe eine periodische Funktion der Ordnungszahl im periodischen System ist. Sie ist am größten in der Mitte der Gruppe und fällt nach dem Beginn der nächsten Gruppe momentan ab. Das gilt für die Gruppen Cr—Cu, Mo—Ag, W—Au. Die einzige Gruppe, von der alle Elemente untersucht worden sind, ist Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu. Hier scheint aber die Abhängigkeit der Emission von der Ordnungszahl nicht monoton, sondern oszillierend zu sein, in der Weise, daß immer ein Element abwechselnd geringere oder größere Emission hat, als beide benachbarte. Die Verf. geben endlich noch eine Kritik der photoelektrischen Meßmethode und halten ihren Ersatz durch Gittermethoden für wünschenswert, aber schwer auszuführen. Sewig

G. Heisen. Über die Grenze der Belastbarkeit von Diagnostikröhren bei hohen Momentanbelastungen. *Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr.* **30**, 708—712, 1927, Nr. 3. Die Strombelastbarkeit einer Elektronenröhre ist in erster Linie abhängig von der Brennfleckabkühlung während der Pausen zwischen den einzelnen Stromimpulsen. Mit Hilfe eines rotierenden Spiegels wird der zeitliche Verlauf der Helligkeit der Antikathode untersucht und festgestellt, daß bei hohen Momentanbelastungen von Diagnostikröhren bei einer Expositionsdauer bis zu einer Sekunde wegen der schnellen Brennfleckabkühlung die Grenze der Belastbarkeit durch das Produkt Spannung \times Stromstärke und nicht Spannung \times Stromstärke \times Zeit bedingt ist. Glocker

B. Strauss. Über die nichtrostenden Stähle. *ZS. f. Elektrochem.* **33**, 31—321, 1927, Nr. 8. [S. 2201.] Berndt

E. F. W. Alexanderson. Polarization of Radio Waves. *Journ. Amer. Inst. Electr. Eng.* **45**, 636—640, 1926, Nr. 7. Bei den früher allein benutzten langen Wellen wurde als selbstverständlich angenommen, daß sie vertikal polarisiert seien, weil sie an die Erde gebunden waren. Dann fand man unerklärliche Richtungsänderungen der Wellen und es ergab sich im Anschluß daran, daß

diese Richtungsänderungen wahrscheinlich durch Änderungen der Polarisations-ebene vorgetäuscht waren. Verf. versucht, das Problem durch Experimente mit horizontalen Rahmenantennen und durch mechanische Modelle zu lösen. Er kommt zu folgenden Schlüssen: Wenn eine Empfangsantenne aus einer senkrechten Schleife besteht und ihre Ebene auf der ankommenden Welle senkrecht steht, so vermag sie primär keine Ströme aufzunehmen. Die sekundären Kräfte jedoch, die Ströme in der Erde induzieren, liegen in der Schleifenebene und induzieren infolgedessen Ströme in ihr. Wenn diese Vorstellung richtig ist, so müssen diese Störungen in genügender Höhe über dem Erdboden fehlen und sich dort die Richtung der Wellen einwandfrei ermitteln lassen. Versuche mit Flugzeugen ergaben, daß das in der Tat der Fall ist. Aus der Gesamtheit der Versuche zieht der Verf. den Schluß, daß die horizontale Polarisation sich nicht auf die kurzen Wellen beschränkt. Zur Entscheidung dieser Frage müssen jedoch bei langen Wellen vom Flugzeug sehr große Höhen aufgesucht werden. *Güntherschulze.*

K. W. Wagner. Die wissenschaftlichen Grundlagen des Rundfunkempfangs. Mit 253 Textabbildungen. VIII und 418 S. Berlin, Verlag von Julius Springer, 1927. Wiedergabe folgender durch das Außeninstitut der Technischen Hochschule zu Berlin, den Elektrotechnischen Verein und die Heinrich Hertz-Gesellschaft zur Förderung des Funkwesens veranstalteten Vorträge: Die Kultur-aufgabe des Rundfunks; seine Organisation und Technik. Inhalt und Ziele der Vortragsreihe von Karl Willy Wagner; Über die Schwingungen der Sprache und der Musikinstrumente und über die Quellen der Verzerrung von F. Aigner; Das Schallfeld und die akustischen Schwingungsgebilde von W. Hahnemann und H. Hecht; Elektroakustik von W. Schottky; Physikalische Grundlagen der Empfangstechnik von H. Salinger; Ausstrahlung, Ausbreitung und Empfang der elektrischen Wellen von R. Rüdenberg; Störungen des Empfangs durch unregelmäßige Wellenausbreitung. Atmosphärische Störungen von A. Esau; Die Wirkungsweise der Elektronenröhren von H. Rukop; Das Schwingaudion von H. G. Möller; Allgemeine Verstärkertheorie von H. Barkhausen; Niederfrequenzverstärker von B. Pohlmann; Kunsthaltungen von G. Leithäuser; Anforderungen an die Einzelteile der Rundfunkempfänger; Gesichtspunkte für den Bau der Geräte von F. Eppen; Rundfunkwellenverteilung. Zusammenfassung der wichtigsten Grundlagen für den Empfängerbau; Typenbeschränkung von H. Harbich. *Scheel.*

C. R. Moore and A. S. Curtis. An Analyzer for the Voice Frequency Range. Bell Syst. Techn. Journ. 6, 217—229, 1927, Nr. 2. Das Grundprinzip des vorliegenden elektrischen Verfahrens besteht in einer Frequenzumwandlung, indem das von der drahtlosen Telephonie her bekannte Heterodynprinzip benutzt wird. Mit dem zu analysierenden Frequenzgemisch von 0 bis 5000 Hertz moduliert man in einem Elektronenrohr eine Trägerfrequenz; es bilden sich dann die entsprechenden Seitenbänder. Ist die Trägerfrequenz beispielsweise 11000 Hertz, so erstreckt sich das eine Seitenband, das nur benutzt wird (Differenzton von Hoch- und Niederfrequenz), von 11000 bis 6000 Hertz. Läßt man nun die Trägerfrequenz von 11000 bis 16000 Hertz variieren und stimmt gleichzeitig einen festen Resonanzkreis auf etwa 11000 Hertz ab, so wird, jedesmal wenn eine Seitenbandfrequenz auf die Resonanzfrequenz fällt, das Anzeigeinstrument ansprechen, d. h. der betreffende Teilton wird registriert. Der Trägerfrequenzsummer ist über den ganzen Frequenzbereich hin durch einen Drehkondensator veränderbar; durch geeignete Maßnahmen, insbesondere durch Aussiebung der Trägerfrequenz selbst, wird die

Entstehung von Störfrequenzen praktisch hinreichend beseitigt. Als fester Resonanzkreis wird ein mechanisch schwingendes Gebilde, ein Eisenstab mit seiner Longitudinalschwingung (Eigenfrequenz 11350 Hertz), benutzt. Die Abstimmungsschärfe ist ähnlich wie beim Quarzresonator außerordentlich groß. Enthält beispielsweise das zu analysierende Frequenzgemisch, das auch aus akustischen Schwingungen nach Umwandlung in Wechselströme entstanden sein kann, zwei Frequenzen, die nur etwa 30 bis 40 Hertz auseinanderliegen und deren Stärken sich wie 1 : 100 verhalten, so ist noch eine einwandfreie Trennung möglich. *E. Meyer.*

R. R. Ramsey. The resistance of condensers at radio frequency. *Phys. Rev.* (2) **27**, 815, 1926, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Zwei gleichartige Radio-drehkondensatoren wurden in zwei gleiche ad hoc konstruierte Luftthermometer eingeschlossen. Der eine wurde mittels zweier den Glaskolben durchsetzender Zuführungen in einen Hochfrequenzkreis eingeschaltet; in dem anderen Kolben befand sich zwischen dementsprechenden Zuführungen ein dünner Widerstandsdraht, der von außen mittels meßbaren Gleichstromes geheizt werden konnte. Durch Heizung des Drahtes wurde in diesem Kolben die gleiche Temperatur- bzw. Druckerhöhung hervorgerufen, wie sie durch die Verlustleistung des Kondensators in dem anderen Kolben entsteht. Aus der Gleichsetzung der Leistungen ergibt sich der dem Kondensatorverlust entsprechende Vorschaltwiderstand, der bei den untersuchten Kondensatoren meist zwischen 0,05 und 0,15 Ohm lag. Die Kapazität betrug $80 \mu\text{F}$, die benutzte Wellenlänge 300 m. *Zickner.*

E. Pierret. Sur les oscillations de Barkhausen obtenues avec des lampes françaises. *C. R.* **184**, 1428—1430, 1927, Nr. 24. Die kurze Mitteilung berichtet über Versuche zur Erzeugung kurzer ungedämpfter elektrischer Wellen nach der Methode von Barkhausen und Kurz mit einer und zwei gekoppelten Röhren. Es werden Maxima des Anodenstromes in Abhängigkeit von der Anoden-zuleitung gefunden, bei konstanter Heizung und Gitterspannung; die Wellenlänge ändert sich dabei nur unwesentlich. Die Wellenlänge λ_0 bei dem maximalen Anodenstrom in Abhängigkeit von der Gitterspannung V_g gehorcht nicht der Beziehung $\lambda_0^2 \cdot V_g = \text{const}$, sondern das Produkt wächst mit zunehmender Spannung. Es wird angegeben, daß es gelang, Wellen zwischen 30 und 150 cm zu erzeugen, über deren Intensität keine genügenden Angaben gemacht werden. Zwei gekoppelte Lampen geben mehr als die doppelte Schwingleistung einer einzigen Röhre; dabei ergibt sich die erzeugte Wellenlänge zweier gekoppelter Röhren kürzer als die jeder einzelnen Welle. Auf Gasreste wird das zum Teil beobachtete zeitlich verzögerte Einsetzen der Schwingungen nach Einschaltung der Heizung zurückgeführt. *K. Kohl.*

Greenleaf W. Pickard. The polarization of radio waves. *Proc. Inst. Radio Eng.* **14**, 205—212, 1926, Nr. 2. Die Arbeit berichtet über Messungen der vertikalen und horizontalen Feldstärke in Entfernungen von 50 bis 1600 km einer Reihe von Kurzwellensendern, die zu dem Ergebnis führen, daß die Richtung der elektrischen Feldstärke nahezu unabhängig von der Polarisationsrichtung am Sender ist, wesentlich dagegen von der Entfernung und Frequenz des Senders und der Tageszeit abhängt. *K. Kohl.*

Pierre Vernotte. Sur un régulateur de tension et de courant. *C. R.* **183**, 347—349, 1926, Nr. 5. Zum Konstanthalten eines bestimmten Stromes bei schwankender Netzspannung wird folgende Anordnung angegeben: Vier Widerstände werden nach Art einer Widerstandsbrücke zu einem Viereck zu-

sammengeschaltet. An zwei gegenüberliegenden Eckpunkten des Vierecks wird die inkonstante Speisespannung E angelegt, an den beiden anderen die konstant zu machende Spannung U abgenommen. Je die beiden einander gegenüberliegenden Widerstände R bzw. X sind gleich. Die Widerstände R bestehen aus Silberdraht, die Widerstände X aus Konstantan. Da die Widerstände R bei einer Stromerhöhung anwachsen, die Widerstände X aber konstant bleiben, so wird bei geeigneter Wahl von X/R U und damit der Strom in einem von der Spannung U gespeisten Verbraucherkreis konstant bleiben. *H. E. Linckh.*

K. Rose und L. Reinach. Leitungsparende Schaltungen für Fernsteuerung und Rückmeldung. Elektrot. ZS. 48, 1099—1102, 1927, Nr. 31. Die normalen, allgemein verwendeten Fernschalter, wie Ölschalter und Schützen, benötigen zur Fernbetätigung und Rückmeldung mindestens drei Leitungen. Verf. hat eine Schaltung ausgebildet, die für Betätigung und Rückmeldung mit nur einer Leitung pro Schaltorgan und außerdem einer gemeinsamen Hilfsleitung für alle Schalter auskommt. Die Wirkung beruht darauf, daß die Hilfsleitung beim Ein- und Ausschalten direkt und beim Signalisieren über die als Vorschaltwiderstand wirkende Signalvorrichtung (Lampe oder dergleichen) an die Spannung gelegt wird. Dabei sind die Widerstände so bemessen, daß durch die (als Vorschaltwiderstand wirkende) Signalvorrichtung nur eine begrenzte Stromstärke durchgelassen wird, so daß das die Schaltvorgänge auslösende Relais nicht zum Ansprechen kommt. Um für eine große Zahl zu betätigender Schaltorgane, die nicht alle notwendig gleichzeitig in Schaltbereitschaft sein müssen, die Anzahl der immerhin erforderlichen Leitungen noch weiter herunterzudrücken, ist eine Wählerschaltung entwickelt worden. Die Apparatur besteht im wesentlichen aus je einer durch einen Motor oder Schaltmagnet oder dergleichen in Bewegung gesetzten Schaltwalze, die nur bei dem jeweiligen Schalt- oder Meldevorgang betätigt wird. Eine Synchronisierung ist nicht erforderlich. Die Bedienung ist natürlich etwas umständlicher als bei der ersten angegebenen Schaltung. Jeder Schaltvorgang erfordert nacheinander Betätigung von vier Handgriffen. *Sewig.*

F. Ahrberg und W. Gaarz. Der Differentialschutz für Transformatoren. Helios 33, 271—276, 283—287, 297—300, 1927, Nr. 30, 31, 32. Früher begnügte man sich damit, zum Schutze für Leistungstransformatoren ein einfaches Überstromrelais vorzusehen, was aber in verschiedenen Fällen von Betriebsstörungen (z. B. innerem Wicklungsschluß) nicht schnell genug ansprechen konnte, um Zerstörungen vorzubeugen. Dieser und andere Nachteile des primitiven Schutzes führten zur Entwicklung des Differentialschutzsystems nach Merz-Price. Der Differentialschutz spricht nicht auf äußere Überlastungen und Leitungskurzschlüsse an, sondern nur auf innere Defekte der geschützten Anlagen. Im Prinzip besteht er aus zwei Meßwandlern, die auf ein Differentialrelais geschaltet sind, welches im Normalfall stromlos ist, bei Unsymmetrien dagegen anspricht und abschaltet. An Hand von Figuren werden die verschiedenen Möglichkeiten zur Konstruktion des Relais erläutert; rein elektrische Kompensierung, Differentialstromwandler, elektromagnetisches Differentialrelais. Der Differentialschutz löst aus bei Windungsschluß, Kurzschluß zwischen zwei Phasen innerhalb oder außerhalb des Transformators und teilweise auf Gestellschluß. Bei der Beschreibung der Schaltungen sind besonders Drehstromsysteme berücksichtigt. Es folgt eine ausführliche Darlegung des Einflusses der Kernform und der Wicklungsschaltung des Leistungstransformators und der Empfindlichkeit des Schutzes. Als Ausführungsformen werden das ein- und dreiphasige hochempfindliche Differentialrelais von Siemens & Halske in Einzelheiten beschrieben. Um die Selektivität

des Schutzes, d. h. sein Nichtansprechen auf Störungen im Netze, die nicht auf den Transformator zurückzuführen sind, zu begründen, wird die Unabhängigkeit von ganz allgemeinen äußeren Überlastungen und von äußeren Erdschlüssen bei beliebigen Erdungsverhältnissen des Netzes behandelt. Auch der Einfluß von Fremdfeldern wird diskutiert, wie sie bei Mehrphasen-Leistungstransformatoren durch die Schienen benachbarter Phasen entstehen können, und die es ratsam machen, die Abstände der Meßwandler von diesen vorsichtig zu dimensionieren. Auf einen ebenfalls im Innern des Transformators vorkommenden Fehler spricht das Differentialsystem nicht an, nämlich auf Zerstörungen der Blechpakete infolge von lokalen übermäßigen Eisenverlusten, wie sie durch ungenügende Isolation der Bleche oder der Haltbolzen vorkommen können. Die gewöhnlichen Relais des Differentialschutzes können auf die Änderungen der Wirkkomponente des Leerlaufstromes, wie sie durch den Eisenbrand hervorgerufen werden, nicht ansprechen, weil sie auch nicht durch die Blindkomponente beeinflußt werden dürfen, die zehnmal größer ist als normalerweise die Wirkkomponente. Die Eisenverluste können aber direkt gemessen und Erscheinungen wie der Eisenbrand erfaßt werden, wenn man in Reihe mit dem Differentialschutz ein empfindliches wattmetrisches Relais legt. Die Stromspule desselben soll wie beim Merz-Price-Schutz vom Leerlaufstrom durchflossen werden, die Spannungsspule eine Spannung erhalten, die nach Größe und Phase gleich der EMK des Transformators ist. Dann zeigt das Relais direkt die Blindkomponente des Leerlaufstromes an, d. h. die Eisenverluste. Von dem wattmetrischen Relais wird die Ausführungsform von Siemens & Halske beschrieben, ferner der Einfluß der Stromwandlergenauigkeit auf das Verhalten des Schutzes bei äußeren Erdschlüssen und bei Stoßströmen, welche den Einbau eines Verzögerungsrelais notwendig machen. *Sewig.*

J. Biermanns. Ölschalterversuche. *Elektrot. ZS.* 48, 1137—1143, 1181—1187, 1927, Nr. 32 und 33. Um für eine gegebene elektrische Verteilungsanlage die passende Schaltertype auswählen zu können, muß einerseits die Leistung bekannt sein, die der Schalter im ungünstigsten Falle zu bewältigen hat, andererseits muß man von jeder Schaltertype wissen, welche Leistung sie noch sicher abschalten kann. Während erstere sich als die an der Einbaustelle auftretende Kurzschlußleistung berechnen läßt, wofür im Anfang des vorliegenden Artikels Formel- und Tafelmateriale gegeben wird, existiert keine Theorie der Vorgänge im Schalter, die es gestatten würde, die Leistung zu berechnen, die eine Zerstörung des Schalters herbeiführen würde. Man ist also in dieser Hinsicht auf systematische Versuche angewiesen, über deren Durchführung hauptsächlich im vorliegenden Artikel berichtet wird. Nach Beschreibung der Prüfanlage werden Versuche mit alten VDE-Schaltern beschrieben. Es zeigt sich, daß innerhalb weiter Grenzen die Einzelwerte von Strom und Spannung ohne Einfluß sind, daß es vielmehr auf ihr Produkt, die abgeschalteten kVA, ankommt. Weiter ist bemerkenswert, daß durch reine geometrische Vergrößerung der Dimensionen der Schalter keine höheren Leistungen beherrscht werden können. Während man mit diesen Schaltern höchstens 75000 kVA sicher unterbrechen kann, gelang der AEG auf Grund der gemachten Erfahrungen die Konstruktion einer neuen Schaltertype, die nach den Angaben des Verf. 150000 kVA spielend bewältigt. Mit diesen Schaltern werden außer Abschaltversuchen auch Einschaltungen auf bestehenden Kurzschluß gemacht und die sich dabei abspielenden Vorgänge beschrieben. Den wesentlichsten Fortschritt stellt die Konstruktion der sogenannten Löschkammer-schalter dar, wie vergleichende Versuche mit alten und mit vielfach unterbrechenden Schaltern zeigen. Auch zeigt die Löschkammer, deren Wirksamkeit erläutert wird, große Fortschritte bei Einschaltung auf bestehenden Kurzschluß und bei

Abschaltung leerlaufender Hochspannungsleitungen. Bemerkenswert ist der geringe Platzbedarf dieser Schalter, der oft beim Umbau veralteter Anlagen wesentlich wird. Bei Höchstspannungen beherrscht man jetzt Leistungen bis 750000 kVA. Interessant ist, daß der Verf. in einem Schlußwort trotz der großen erreichten Fortschritte einen Ersatz der Ölschalter durch andere Apparate für wünschenswert hält. *Sewig.*

F. Creedy. The binary converter. *Electrician* 96, 570—571 und 577, 1926, Nr. 2505. Da beim Einankerumformer das Verhältnis von Wechsel- und Gleichspannung nicht veränderbar ist, so muß überall dort, wo eine regulierbare Spannung gewünscht wird, so z. B. bei Ward-Leonard-Schaltung, an seine Stelle der teure und weniger wirtschaftliche Motorgenerator treten. Der Einankerumformer mit Doppelwicklung (Binary converter) stellt nun eine neue Maschinenart dar, die gegenüber dem gewöhnlichen Einankerumformer den großen Vorteil bietet, daß die Spannung beliebig geregelt werden kann. Weitere Vorteile liegen einmal darin, daß die Wechselspannung nicht über Schleifringe zugeführt werden muß, sondern an die ruhende Ständerwicklung angelegt wird, sowie ferner darin, daß wie beim Motorgenerator Gleich- und Wechselstromnetz elektrisch getrennt sind, so daß ein Kurzschluß oder eine Erdung auf der Gleichstromseite nicht gleichzeitig einen Kurzschluß oder eine Erdung auf der Wechselstromseite bedeutet. Dabei entspricht der Raumbedarf und das Gewicht etwa dem des gewöhnlichen Einankerumformers und also nur etwa dem einer Maschine des Motorgeneratorsatzes. Schließlich kann die neue Maschine für genügend hohe Drehzahl gebaut werden, so daß eine gute Kühlung erreicht wird. Das Prinzip des neuen Einankerumformers besteht darin, daß Ständer und Läufer je zwei Wicklungen tragen, die für ungleiche Polzahlen gewickelt sind, sich also gegenseitig nicht induzieren können. In dem angeführten Beispiel betragen die Polzahlen 2 bzw. 6. Wird nun z. B. die zweipolige Ständerwicklung, die als Drehstromwicklung ausgeführt ist, mit Drehstrom und die zweipolige Läuferwicklung, die als Erregerwicklung ausgeführt ist, mit Gleichstrom gespeist, so läuft die Maschine als Synchronmotor. Dabei können in den sechspoligen Wicklungen im Ständer und im Läufer von den zweipoligen Wicklungen keine Spannungen induziert werden, so daß, wenn nunmehr die sechspolige Ständerwicklung (Erregerwicklung) mit Gleichstrom erregt wird, der sechspoligen Läuferwicklung (Gleichstromanker) über den Kollektor eine Gleichspannung entnommen werden kann, die der Erregung in der sechspoligen Ständerwicklung entspricht, ohne daß wiederum dadurch die Vorgänge in der zweipoligen Wicklung beeinflußt werden. Bei der praktischen Ausführung können die zwei- und die sechspolige Wicklung im Läufer in eine Wicklung zusammengelegt werden. Für die Ständerwicklung ist diese Zusammenlegung ebenfalls möglich, bei dem beschriebenen Beispiel sind die Wicklungen jedoch getrennt ausgeführt. Schließt man die zweipolige Läuferwicklung, anstatt sie zu erregen, kurz, so läuft die Maschine asynchron. Der Gleichspannung wird dabei eine geringe Wechselspannung von Schlupffrequenz überlagert, die jedoch praktisch ohne Bedeutung ist. Wegen des Fortfalls der Schleifringe ist diese Ausführung für kleinere Leistungen besonders von Bedeutung.

H. E. Linckh.

G. Malgorn. Un nouveau moteur à facteur de puissance unité. *L'électricien* (2) 58, 229—230, 1927, Nr. 1420. Es wird auf einen in der Zeitschrift *Electrical Review* erstmalig beschriebenen kompensierten Asynchronmotor „All watt“ hingewiesen. Dieser Motor besitzt außer der normalen Drehstrom-Ständer- und Läuferwicklung noch eine besondere Gleichstromankerwicklung mit Kollektor

und Bürsten, die an die Schleifringe angeschlossen wird und so wie ein Phasenschieber wirkt. Der sonst als besondere Maschine ausgeführte Phasenschieber ist also hier direkt in den Motor eingebaut.

H. E. Linckh.

Hans Walz. Über die Ortskurven des Primärstromes einer Induktionsmaschine mit eigenerregter Drehstromerregemaschine. *Elektrot. u. Maschinenb.* **45**, 701–709, 1927, Nr. 35. Für die aus einer Induktionsmaschine und einer eigenerregten Drehstromerregemaschine bestehende Kaskade werden die Ortskurven des Primärstromes, der von den Drehzahlen beider Maschinen abhängig und durch sie vollständig bestimmt ist, für alle theoretisch überhaupt möglichen Betriebszustände abgeleitet. Diese Ortskurven sind für konstante Werte der Drehzahl der Erregemaschine und veränderlichen Schlupf der Induktionsmaschine bzw. für konstante Werte des Schlupfes und veränderliche Erregemaschinendrehzahl Kreise. Sie ergeben ein anschauliches Bild der Wirkungsweise der Kaskade.

H. E. Linckh.

E. Schürmann und H. Blumenthal. Über die Prüfung der Zinnauflage von Kupferdrähten. *Elektrot. ZS.* **48**, 1295–1297, 1927, Nr. 36. Übersicht: Es werden zwei Verfahren beschrieben, von denen das eine die schnelle und angenäherte Bestimmung der Stärke der Verzinnung ermöglicht, während nach dem zweiten Verfahren undichte Stellen in der Verzinnung rasch festzustellen sind.

Güntherschulze.

Werner Germershausen. Vollautomatische Gleichrichter-Ladeeinrichtungen für Elektrokarren-Batterien. *Helios* **33**, 316–318, 1927, Nr. 34.

F. Taque. Indicateur du sens de débit de l'énergie réactive en courant triphasé. *L'électricien* **58**, 392–393, 1927, Nr. 1427. *Güntherschulze.*

v. d. Heyden und Typke. Ölversuche in Kleintransformatoren. *Elektrot. ZS.* **48**, 1225–1226, 1927, Nr. 34. Übersicht: Von verschiedenen weitgehend raffinierten Transformatorenölen, die in Kleintransformatoren in ihrem Verhalten beobachtet wurden, zeigten die am wenigsten weitgehend — auf Verteerungszahl — raffinierten Öle die geringste Versäuerung und Teerzahlbildung; mit dem Grade der Ausraffination stiegen die Versäuerung und Teerzahlbildung an. Die Verschlammung war am stärksten in dem den schweizerischen Bedingungen entsprechenden Öl; sie war stärker als bei den auf Verteerungszahl raffinierten Ölen. Die nonsludging-Öle versäuerten sehr stark, eine Schlammabildung trat bei ihnen ebenfalls ein.

Güntherschulze.

Emil Rappel. Gleichstrom-Hochspannungsmaschinen als Anodengeneratoren. *Elektrot. ZS.* **48**, 1285–1290, 1927, Nr. 36. Übersicht: Nach einer einleitenden Besprechung der Haupterzeugungsweisen von hochgespanntem Gleichstrom zur Speisung der Anoden von Röhrenden und einem Rückblick auf verschiedene bemerkenswerte ausgeführte Maschinen behandelt die Arbeit Einzelheiten aus dem Bau von Gleichstrom-Hochspannungsmaschinen unter Berücksichtigung der für den Sendebetrieb maßgebenden Forderungen. Es werden besprochen der äußere Aufbau, die Wicklung, Schaltung, die Kommutierung, die Ursachen der Oberwellen in der Gleichspannung, die eine so wichtige Rolle im Sendebetrieb spielen, und Mittel zu deren Unterdrückung. Am Schlusse wird als Beispiel eine vom Verf. ausgeführte Maschine von 3000 Volt, 3 kW angeführt.

Güntherschulze.

Franz Moeller. Über den Einfluß der Wanderwellenlänge auf die Abflachung steiler Stirnen. Arch. f. Elektrot. **18**, 399—415, 1927, Nr. 5. Im Anschluß an frühere Arbeiten des Verf. wird die Untersuchung des Einflusses der Wellenlänge auf die Abflachung der Wellenstirn noch auf beliebig große Wellenlängen ausgedehnt. Es ergibt sich für jeden Wanderweg bei einer bestimmten Wellenlänge eine größte Stirnteilheit. Wellen geringer Länge verschwinden verhältnismäßig schnell, während für Wellen größerer Länge in einem gewissen Bereich ihre Grundwelle von maßgebendem Einfluß ist. Die Steilheit sinkt also wieder mit wachsender Wellenlänge. Wellen, deren Länge größer ist als der betrachtete Laufweg, zeigen keinen Unterschied mehr in der Stärke der Abflachung gegeneinander. *Flegler.*

Konrad Staunig und Fritz Sauter. Über Röntgeninterferenzen an Cholesterinkonkrementen. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. **36**, 622—625, 1927, Nr. 3. Versuche über den röntgenologischen Nachweis von Gallensteinen mit Hilfe von Laueaufnahmen führen zunächst zu keinem praktischen Ergebnis, da wegen der starken Absorption in den darüberliegenden Gewebsschichten (im Versuch Wachsschichten) zur Erzeugung deutlicher Beugungsflecken viel zu lange Expositionszeiten erforderlich sind. *Glocker.*

H. Franke. Grundlagen und Technik der Schwer- und Fernaufnahmen. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. **36**, 681—686, 1927, Nr. 3. Zusammenfassender Bericht über die derzeitigen Leistungen der Diagnostikröhren für hohe Strombelastung und die bei ihrem Betrieb zu beachtenden Faktoren. Angabe eines einfachen Verfahrens zur Prüfung der automatischen Zeitschalter von Röntgenapparaten durch Exposition eines schmalen Spaltbildes auf einer rotierenden Platte (z. B. eines Grammophons) und Abzählung der den einzelnen Röntgenimpulsen entsprechenden Spaltbilder. *Glocker.*

Pleikart Stumpf. Die objektive, laufende Messung der Schattentiefe von Röntgenbildern und ihre Bedeutung für die Diagnostik (Desmographie). Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. **36**, 695—699, 1927, Nr. 3. Beschreibung einer Photometriervorrichtung (lichtelektrische Zelle mit Galvanometer) zur Ausmessung der Schwärzungsdifferenzen auf medizinischen Röntgenaufnahmen und Mitteilung verschiedener Anwendungsbeispiele (z. B. genaue Bestimmung der Herzform und andere). *Glocker.*

Heinrich Chantraine. Über Weichstrahlenaufnahmen der Lunge mit ganz hohen Milliamperezahlen. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. **36**, 700—707, 1927, Nr. 3. Der Verf. tritt aufs neue für die von ihm schon früher erhobene Forderung ein, für Lungenaufnahmen extrem weiche Strahlen zu verwenden. Ob sich tatsächlich auf diesem Wege bisher nicht nachweisbare krankhafte Veränderungen der Lunge noch feststellen lassen, kann erst entschieden werden, wenn die technischen Voraussetzungen des Verfahrens (Konstruktion einer Röntgenröhre für 2000 Milliamp. Stromstärke bei $\frac{1}{10}$ sec Expositionszeit und 35 kV Spannung) erfüllt sein werden. *Glocker.*

6. Optik aller Wellenlängen.

W. Alexandrow. Bemerkung über den Zusammenhang der spezifischen Strahlungsintensität mit der Strahlungsdichte. *Phys. ZS.* **28**, 555.5 1927, Nr. 15. „Daß bei der strengen Fassung der Grundbetrachtung der geometrischen Strahlungslehre die Potentialfunktion

$$\varphi = \int \frac{K \cdot dv}{r} \quad \left[\text{oder allgemeiner } \varphi = \int \left(\frac{K}{q} \right) \cdot \frac{dv}{r} \right]$$

eine Rolle spielt, dürfte noch nicht bemerkt worden sein. Die Strahlung erscheint so als Fluß des Gradienten dieser Potentialfunktion, was die Formel

$$u = 4\pi \left(\frac{K}{q} \right) \left[\text{als } \operatorname{div} (-\operatorname{grad} \varphi) = 4\pi \cdot \frac{K}{q} \right]$$

ohne weiteres verständlich macht.“

Hermann Schmidt.

A. Biot. Sur le calcul de l'objectif photographique de Taylor. *Ann. Soc. scient. de Bruxelles* **47** [B], 49–56, 1927, Nr. 2. Die Form des dreilinsigen Taylorobjektivs dürfte genügend bekannt sein. Es werden für diese Form unter Voraussetzung dünner Linsen und gleichen Materials der beiden Außenlinsen Formeln aufgestellt, die die trigonometrische Rechnung möglichst beschränken sollen. Die fünf zu berechnenden Größen sind die Brechkräfte der drei Linsen und die Abstände dieser voneinander. Sie werden bestimmt durch die Bedingungen: Gesamtbrechkraft soll 1 sein, das Objektiv soll in bezug auf Brennweite und Schnittweite chromatisch korrigiert sein, ferner wird die Petzvalsche Bedingung erfüllt, während, um das Problem nicht zu sehr zu komplizieren, die mittlere Linse willkürlich gewählt wird. Zur endgültigen Bestimmung von φ_2 wird die Forderung gestellt, daß das Objektiv zeichnungsfrei sein soll, was aber auch durch Wahl der Glasarten erreicht werden kann. Eine einfache Betrachtung zeigt, daß die Formeln auch in gewissen Fällen Anwendung finden können, wenn an Stelle der unendlich dünnen Linsen solche von endlicher Dicke eingeführt werden. Bedingung hierfür ist, daß eine bestimmte Determinante nicht verschwindet.

H. R. Schulz.

Marcel Jacob. Sur l'utilisation des mesures de polarisation rotatoire magnétique dans l'analyse des mélanges. *C. R.* **182**, 573–574, 1926, Nr. 9. Beschreibung einer Apparatur zur Untersuchung von Brennstoffen für Flugzeugmotoren mit Hilfe ihrer magnetischen Drehung.

Güntherschulze.

W. Ewald und H. Schulz. Ein lichtstarker Monochromator. *ZS. f. techn. Phys.* **8**, 321–323, 1927, Nr. 8. Bei dem Monochromator sind als Zerstreuungsprismen zwei identische Prismen von konstanter 120°-Ablenkung angeordnet, während die Zurücklenkung in die Ausgangsrichtung durch ein einfaches Reflexionsprisma bewirkt wird. Die Gesamtdispersion entspricht derjenigen zweier 60°-Prismen. Bei kurzer Brennweite der Objektive läßt sich eine beträchtliche Lichtstärke erzielen.

H. R. Schulz.

H. Jung. Röntgenographische Untersuchungen über Kupfer, Silber und Gold. *ZS. f. Krist.* **64**, 413–429, 1926, Nr. 5/6. [S. 2166.]

Friedrich Rinne. Einige Erfahrungen und Bemerkungen über die thermische Beeinflussung des Laueeffektes, insbesondere beim Steinsalz. *ZS. f. Krist.* **64**, 455–474, 1926, Nr. 5/6. [S. 2166.]

F. Ebert.

Siegmund Strauss. Das Mekapion, ein neuer Röntgendosiszähler mit Selbstkontrolle. ZS. f. techn. Phys. 7, 577—582, 1926, Nr. 11. (Düsseldorfer Naturforscher-Versammlung 1926.) Es wird ein Dosismesser beschrieben, der ziffernmäßig die jeweilige Intensität und die erreichte Gesamtdosis anzeigt.

Güntherschulze.

Ulrich Gerhardt. Interferenzmikroskopische Messung kleiner Teilchen bis herab zu solchen von etwa $150\text{ m}\mu$ Durchmesser. ZS. f. Phys. 44, 397—402, 1927, Nr. 6/7. Die früher beschriebene Methode (s. diese Ber. 7, 775, 1926), die die bekannte Michelsonsche Interferenzmethode zur Messung des Abstandes von Doppelsternen auf mikroskopische Beobachtungen überträgt, wird weiter ausgebaut. Die Verwendung der Azimutblende nach Siedentopf (ZS. f. wiss. Mikrosk. 25, 424—431, 1908) gestattet, die Verhältnisse dem Falle der Doppelsternbeobachtung besser anzupassen als bisher. Der Doppelspalt variabler Spaltdistanz (V-Spalt) befindet sich jetzt vom Objekt aus hinter dem Objektiv. Die Teilchengröße e berechnet sich aus der von dem Doppelspalt jeweils frei gelassenen numerischen Apertur des Objektivs für die Stelle der größten

Verwaschenheit der sonst scharfen Interferenzen nach der Formel $e = \frac{\lambda}{4n \cdot \sin u}$.

Für jedes Objektiv kann so eine Eichkurve erhalten werden, die e als Funktion der Schlittenteilung des V-Spaltes darstellt. Die notwendige Zentrierung kann in einfacher Weise, als früher geschildert, erhalten werden. Es gelingt, Hg-Teilchen von nur $150\text{ m}\mu$ Durchmesser zu messen. Die mitgegebenen Photographien zeigen den Effekt auch objektiv und lassen noch Unterschiede von 1 Proz. in der Durchmessergröße erkennen.

Gerhardt.

K. Lothar Wolf. Über eine Glühkathoden-Vakuumentladung in Gasen und Metaldämpfen, besonders in Eisendampf, und ihre spektroskopische Verwendbarkeit. ZS. f. Phys. 44, 170—189, 1927, Nr. 3. [S. 2189.]

Wolf-Königsberg.

R. J. Havighurst. The intensity of reflection of x-rays by powdered crystals. I. Sodium chloride and sodium, lithium and calcium fluorides. Phys. Rev. (2) 28, 869—881, 1926, Nr. 5. Verf. maß nach der Ionisierungsmethode die relativen Intensitäten der Reflexion von Röntgenstrahlen an den verschiedenen Ebenen pulverisierter Kristalle und machte sich dadurch von den bei der Verwendung großer Einkristalle vorkommenden Fehlern frei. Die Darwinsche Formel der Intensität der Reflexion von einem ideal unvollkommenen Kristall läßt sich auf diese Versuche ohne Korrektur für primäre und sekundäre Extinktion anwenden. Zur Erzielung einer für genaue Messungen hinreichenden Intensität der reflektierten Strahlung wurde eine Brennpunktmethode benutzt, bei der ein stark divergierender Primärstrahl auf die Oberfläche eines „Briketts“ des zu untersuchenden Pulvers trifft, während die reflektierte Strahlung auf dem Spalt der Ionisierungskammer einen scharfen Brennpunkt hat. Die Messungen wurden bis auf Winkel von etwas mehr als 45° ausgedehnt. Die Absolutwerte der Intensität der Reflexion wurden durch Vergleich mit der Reflexion von pulverisiertem NaCl gewonnen, indem die Messungen von Bragg, James und Bosanquet als richtig angenommen wurden. Mit Hilfe der Gleichung der Intensität der Reflexion werden die Strukturaktoren der Reflexion an den verschiedenen Kristallen abgeleitet. In Abhängigkeit von $\sin \vartheta$ bilden sie glatte Kurven, aus denen sich wiederum die Atomstreuakurven ableiten lassen, die die Abhängigkeit der atomaren Strukturaktoren vom Reflexionswinkel ergeben. Für Fluor sind die F -Kurven in allen drei untersuchten Fluoriden fast identisch, während bei Na zwischen NaF und NaCl ein deutlicher Unterschied vorhanden

ist, der zeigt, daß die Elektronenverteilung in beiden Fällen nicht die gleiche ist. Die Wirkung der positiven oder negativen Überschußladung, die die Elektronenatmosphäre des Ions zusammenpreßt oder ausdehnt, wird durch den Vergleich der F -Kurven von Ionen verschiedener Ladung, aber gleicher Elektronenzahl verdeutlicht. Die Verwendbarkeit des experimentellen Strukturfaktors für die Kristallanalyse wird besprochen.

Güntherschulze

R. J. Havighurst. The intensity of reflection of x-rays by powdered crystals. II. The effect of crystal size. Phys. Rev. (2) **28**, 882—890, 1922, Nr. 5. Es wird der Zusammenhang zwischen der Extinktion und der Intensität der Reflexion von Röntgenstrahlen durch Vergleich der Messungsergebnisse an großen Einkristallen und an Kristallpulver untersucht. Bezüglich Apparatur und Methode siehe das vorstehende Referat. Sekundäre Extinktion spielte bei den Versuchen mit Kristallpulvern keine Rolle. Auch die primäre Extinktion fehlt bei Messungen mit sorgfältig pulverisierten Kristallen von Stoffen, die wie die Alkalihalogene sowieso ziemlich unvollkommene Kristalle bilden. Doch kann eine geringfügige primäre Extinktion durch Wärmebehandlung der Pulver erzeugt werden. Die relativen Intensitäten der Reflexion von den verschiedenen Ebenen von pulverisiertem NaCl, CaF_2 und Calcit werden mit den entsprechenden Werten verglichen, die an Einkristallen gleicher Substanzen gewonnen worden sind. Beim Steinsalz zeigte sich, daß die Einkristallmessungen von Bragg, James und Bosanquet, wenn die Korrektur für sekundäre Extinktion angebracht wird, mit den nach der Pulvermethode erhaltenen Werten übereinstimmen, so daß also bei ihren Versuchen die primäre Extinktion nicht merklich war. Die empirische Korrektur, die James und Randall an ihren Messungen von CaF_2 Einkristallen anbrachten, ist nicht ganz groß genug, um Übereinstimmung mit den Werten der Verf. zu ergeben. Doch ist nicht unmöglich, daß bei den Pulverversuchen auch ein wenig Primärextinktion vorhanden war, da Calcit sehr vollkommene Kristalle bildet.

Güntherschulze

A. H. Pfund. Selective reflection in the far ultra-violet. Science (N. S.) **65**, 595, 1927, Nr. 1694. Auf Grund von dispersionstheoretischen Überlegungen ist die Existenz von Resonanzschwingungen im fernen Ultraviolett vorhergesagt worden. Kürzlich fand der Verf. die erste derselben in Steinsalz bei 1590 Å.-E. Nach Herzfeld und Wolff ist der berechnete Wert 1580 Å.-E. Es wurde ein Vakuumspektrometer benutzt, sowie ein besonders konstruiertes Vakuumrohr mit dessen Hilfe es möglich war, Spektrogramme der direkten und der reflektierten Strahlung aufzunehmen. Bei kristallinischem Quarz, Kalkspat und Glas nimmt das Reflexionsvermögen mit abnehmender Wellenlänge zu. Bei Spiegelmetall tritt das Gegenteil ein. Die Untersuchung wird augenblicklich auf den Wellenlängenbereich unter 1050 Å.-E. ausgedehnt.

Dreisch

W. Ehrenberg und H. Mark. Über den Brechungsexponenten von Röntgenstrahlen. ZS. f. Phys. **38**, 129—136, 1926, Nr. 1/2. Es wird die Frequenzabhängigkeit des Brechungsexponenten experimentell untersucht und gefunden, daß er in der Umgebung der Absorptionskante anomales Verhalten zeigt, das aber mit der Ewaldschen Dispersionsgleichung nicht in Übereinstimmung ist, sondern auf die Gültigkeit eines anderen Dispersionsgesetzes hinweist.

Güntherschulze

Hans Voellmy. Über die Dispersion ultravioletter Strahlen durch flüssige organische Substanzen. ZS. f. phys. Chem. **127**, 305—357, 1927, Nr. 5/6. Zur Messung der Brechungsexponenten diente ein neuartiges Refraktometer.

meter, das aus einer Quarzküvette bestand, deren eine Seitenfläche einen zylinderförmigen Ausschnitt hatte, in welchem ein um seine Achse drehbar montierter Halbzylinder aus Quarz genau hineinpaßte. Lichtstrahlen, welche durch dieses Refraktometer in einem Spektrographen aufgenommen werden, ergeben schiefliegende Spektren, aus deren Lagen sich die Brechungsexponenten berechnen lassen. Zur Untersuchung gelangten aliphatische Alkohole und Kohlenwasserstoffe, Aldehyde und Ketone, Benzol nebst Homologen und Halogenderivaten. Die Molekularrefraktion steigt bei allen untersuchten Verbindungen im Ultraviolett mit abnehmender Wellenlänge mehr oder weniger steil an. Berechnet man für die verschiedenen Wellenlängen Refraktionsäquivalente für die CH_2 -Gruppe, so erhält man, falls es sich um sehr analog gebaute Stoffe handelt, einigermaßen übereinstimmende, wenn auch nicht ganz identische Werte, die mit abnehmender Wellenlänge zunehmen. Nur bei den Aldehyden und Ketonen treten starke Abweichungen auf, und zwar da, wo sie Absorptionsstellen im Spektrum besitzen. Ähnliche Verhältnisse finden sich für die Refraktionsäquivalente des Hydroxyls, der Doppelbindung und des Carbonyls. Um die Störung der Additivität der Molekularrefraktion zu verstehen, muß man folgende vier Fälle unterscheiden: 1. Es wird eine farblose Gruppe, d. h. eine Gruppe, die an und für sich im untersuchten Spektralbereich keine Absorptionsbanden besitzt, in eine Verbindung eingeführt, die ebenfalls farblos ist. 2. Eine farblose Gruppe wird in eine farbige Verbindung eingeführt. 3. Eine farbige Gruppe wird in eine farblose Verbindung eingeführt. 4. Eine farbige Gruppe wird in eine ebenfalls farbige Verbindung eingeführt. Ein Beispiel für den ersten Fall ist die Einführung von CH_2 in Kohlenwasserstoffe, die Strömungen sind hier relativ klein. Ein Beispiel für den zweiten Fall ist die Einführung von CH_2 in Aldehyde und Ketone, die vor allem die Eigenfrequenzen und damit die Dispersionsanteile von schon im Molekül vorhandenen Gruppen beeinflußt, also zu starken Anomalien Anlaß gibt. Beispiele für den dritten Fall sind die Einführungen von Carbonyl, Doppelbindungen oder Hydroxyl, die von wechselnden Einflüssen je nach Lage und Intensität der Absorptionsbanden begleitet sind.

Kauffmann.

Carlo Perrier. Metodo per la determinazione degli indici principali di rifrazione delle sostanze birifrangenti col piatto di Fedorow. *Atti del Reale Istituto di Scienze e Lettere di Torino* (6) 2, 22–29, 1925, Nr. 1/2.

Güntherschulze.

R. A. Morton and R. W. Riding. The refractivity of carbon monoxide. *Journ. phys. chem.* 31, 723–727, 1927, Nr. 5. Die mit einem Jaminischen Refraktometer für die Wellenlänge 5085,83 Å.-E. bestimmte Refraktivität $n - 1$ des Sauerstoffs fand sich zu $2717,28 \cdot 10^7$, also niedriger, als Cuthberson angegeben hat. Die des Kohlenoxyds ergab sich zu $3366,6 \cdot 10^7$ und änderte sich durch Beimischen von Wasserdampf nicht, woraus folgt, daß die durch den Wasserdampf verursachte Änderung der Refraktionsfähigkeit sich in der Refraktivität nicht bemerkbar macht. Dies legt die Vermutung nahe, daß an der Aktivierung Valenzelektronen nicht beteiligt sind.

Kauffmann.

J. H. de Boer. Iets over de brekingsindices der alkaliboorfluoriden. *Nederl. Versl. Akad. Wetensch.* 7, 99–101, 1927, Nr. 3. An einer Lösung von 10 g Kaliumborfluorid, KBF_4 , in 100 cem Wasser wurde beobachtet, daß sie bei 100° blaues Licht durchläßt und gelbbraunes zerstreut; bei 90° läßt sie grünes durch und zerstreut rotviolett; bei 80° wird gelbgrünes durchgelassen und violett zerstreut und bei 70° gelbes durchgelassen und blaues zerstreut.

Kauffmann.

M. L. Pagliarulo. Sulla dispersione rifrattiva e rotatoria naturale delle soluzioni acquose di aspartato monoetilico. *Lincei Rend.* (5), 505—510, 1927, Nr. 7. Im Bereich von $\lambda = 6708$ bis $4046 \text{ m}\mu$ wurden bei 2 die Brechungsexponenten einer wässrigen 0,748 proz. Lösung von Asparaginsäuremonoäthylester ermittelt. Die damit erhaltene Dispersionskurve läuft mit dem Wassers völlig parallel. Mit Hilfe weiterer Beobachtungen bei 15° ergaben sich die Temperaturkoeffizienten $\Delta n/\Delta t$, deren Abhängigkeit von der Wellenlänge gleichfalls durch eine Kurve dargestellt wurde, die aber von der Kurve des für Wasser gültigen Temperaturkoeffizienten abweicht. Aus dem Verlauf der Kurven wird auf eine Absorptionsbande bei $5780 \text{ m}\mu$ geschlossen. *Kauffmann*

Adolfo T. Williams. La absorción del cuarzo y del aire y sus componentes hasta 1810 U. A. *Publ. La Plata* 4, 95—114, 1927, Nr. 77. Zweck der Arbeit ist, über die widersprechenden Angaben verschiedener Autoren über die Absorption von Quarz und von Luft zu entscheiden. Nach Bloch kann man mit einem Luftspektrographen bis 1855 \AA -E. herunterkommen, nach Fowler bis 1841 \AA -E. Verf. untersucht mittels eines kleinen Hilgerspektrographen verschiedene Funkspektren (Al, Fe, Zn, Sn, Cd, Ca) und den Quecksilberbogen, wobei der Spektrograph mit Luft oder mit Stickstoff gefüllt war. Die kürzesten noch gut zu photographierenden Wellenlängen werden tabellarisch zusammengestellt, wobei sich zeigt, daß der Versuch, mittels Stickstofffüllung weiter zu kommen, keinen Erfolg hat. Es folgen einige Reproduktionen und Angaben über die verwendeten Schumannplatten. *Sewig*

Giorgio Valle. Onde stazionarie nei sistemi in moto ed effetto Doppler. *Atti di Torino* 62, 185—197, 1926/27, Nr. 6/7. In Fortsetzung früherer Untersuchungen (diese Ber. 7, 1379, 1926) werden stehende Wellen in bewegten Systemen behandelt und insbesondere für den Dopplereffekt ein ganz ähnlicher Ausdruck gefunden, wie ihn die Relativitätstheorie liefert. *K. Przibram*

Tsukamoto. Sur la transparence de la silice fondue pour les radiations ultraviolettes. *C. R.* 185, 55—57, 1927, Nr. 1. Für die Durchlässigkeit des geschmolzenen Quarzes im kurzwelligen Ultraviolett, sowie für die Grenze der Durchlässigkeit werden in der Literatur sehr verschiedene Werte angegeben. Da anzunehmen ist, daß Verunreinigungen im natürlichen Quarz diese Verschiedenheit verursachen, mißt Verf. die Absorptionskoeffizienten in einem Wellenlängenbereich von 2182 bis 1862 \AA an möglichst reinen Proben. Das Absorptionsspektrum, durch vollkommen wasserklare Platten von 1 cm Dicke, wird photographiert und nach der früher beschriebenen Methode der photographischen Photometrie (*C. R.* 184, 221, 1927) der Absorptionskoeffizient bestimmt. Als Strahlungsquelle diente ein Aluminiumfunke. Man sieht, daß die Durchlässigkeit unterhalb 2100 \AA rasch abnimmt, daß die Kurve unterhalb 1930 \AA aber wieder flacher wird und eine Art Stufe bildet. Im übrigen ist die Absorption von Probe zu Probe variabel, aber auch für die reinsten geschmolzenen Stücke immer größer als die entsprechenden kristallisierten Proben. *Dadiou*

C. V. Raman and L. A. Ramdas. On the Thickness of the Optical Transition Layer in Liquid Surfaces. *Phil. Mag.* (7) 3, 220—223, 1927, Nr. 13. Im Zusammenhang mit ihren Untersuchungen über die Lichtstreuung an reinen und verunreinigten Flüssigkeitsoberflächen stellen sich die Verf. die Frage, ob von reinen Flüssigkeitsoberflächen unter dem Brewsterschen Winkel reflektiertes Licht eine Elliptizität von ähnlicher Größenordnung zeigt, wie sie bei

Wasser von Rayleigh beobachtet wurde. Nach der Methode Rayleighs untersuchen sie eine Reihe von Flüssigkeiten, sowie reines Wasser und Wasser mit einer dünnen Öl- und Palmitinsäureschicht. Die erhaltenen Elliptizitätskoeffizienten sind zusammen mit den Brechungsindizes in einer Tabelle zusammengestellt. Alle reinen Flüssigkeitsoberflächen zeigen einen positiven Elliptizitätskoeffizienten, unabhängig von dem Wert des Brechungsexponenten. Als Übergangsschicht (im Sinne Drudes) sehen die Verf. eine Dichteverringering an der Oberfläche infolge der Wärmebewegung an. Die Dicke der Oberflächenschicht ergibt sich sowohl bei den reinen wie bei den verunreinigten Oberflächen als monomolekular.

K. L. Wolf.

Fritz Kirchner. Über den Comptoneffekt an gebundenen Elektronen und einige andere Beobachtungen an Nebelkammeraufnahmen harter Röntgenstrahlen in Argongas. *Ann. d. Phys.* (4) **83**, 969–976, 1927, Nr. 15. Mit einer durch 4,2 mm Kupfer gefilterten, harten Röntgenstrahlung Spektralbereich im wesentlichen zwischen $\lambda = 0,125$ und $0,13 \text{ \AA.-E.}$) wurden Nebelkammeraufnahmen in Argongas hergestellt. Auf den Aufnahmen treten sowohl die Spuren von lichtelektrischen Elektronen (Absorptionsprozeß) als auch diejenigen von Rückstoßelektronen (Comptonscher Streuprozeß) auf; die beiden Elektronengruppen lassen sich aber leicht unterscheiden auf Grund ihrer verschiedenen Reichweite. Die Richtungsverteilung der Rückstoßelektronen (in bezug auf die Strahlrichtung) mit den zugehörigen Reichweiten in Argon wird ausgemessen; in qualitativer Übereinstimmung mit früheren Ergebnissen, die von A. H. Compton und A. W. Simon mit Luft als Nebelkammerfüllung erhalten waren, wird gefunden, daß die Reichweite mit wachsendem Winkel zwischen Rückstoßrichtung und Primärstrahlrichtung im großen und ganzen kleiner wird. Es wird ferner festgestellt, daß die von P. Auger beim lichtelektrischen Effekt der Röntgenstrahlen zuerst beobachtete Doppelemission von Elektronen auch beim Comptonschen Streuprozeß auftreten kann; nämlich dann, wenn z. B. ein K-Elektron des Argonatoms als Rückstoßelektron emittiert worden ist. Das durch den Streuprozeß ionisierte Atom kann dann offenbar, statt charakteristische Röntgenstrahlung zu emittieren, seine Anregungsenergie auch einem äußeren Elektron übertragen, so daß also, genau wie bei den Versuchen von Auger über den lichtelektrischen Effekt, eine „charakteristische Elektronenemission“ auftritt. Die Häufigkeit dieser charakteristischen Elektronenemission ist bei den Rückstoßelektronenspuren wesentlich kleiner als bei den lichtelektrischen Elektronenspuren, weil ein quantenhafter K-Streuprozeß relativ viel seltener ist als ein K-Absorptionsprozeß. Die charakteristische Elektronenemission beim Streuprozeß gibt andererseits ein Mittel an die Hand, um am Elementarprozeß die interessante Frage zu untersuchen, unter welchen Bedingungen ein festgebundenes Elektron des Atoms beim Comptoneffekt als Rückstoßelektron fungieren kann. Die Ausbeute an charakteristischer K-Strahlung (bzw. an charakteristischer Elektronenemission) wird beim Argon in Übereinstimmung mit P. Auger gefunden. Der mittlere Emissionswinkel der lichtelektrischen Elektronen wird für die benutzte Strahlung ($\lambda = 0,13 \text{ \AA.-E.}$) zu $\vartheta_0 = 73^\circ$ bestimmt.

Kirchner.

P. Debye. Über die Zerstreuung von Röntgenstrahlen an amorphen Körpern. *Phys. ZS.* **26**, 135–141, 1927, Nr. 3. Übersetzung einer bereits veröffentlichten Untersuchung (*Journ. Math. Phys.* **4**, 133, 1925), die nicht genügend bekannt geworden war. Theoretische Betrachtungen über die Wirkung der molekularen gegenseitigen Beeinflussung der Moleküle bei der Zerstreuung von Röntgenstrahlen.

Güntherschulze.

C. G. Barkla and Gladys I. Mackenzie. Notes on Scattered X-Rays. The *J* Phenomenon (Part V). *Phil. Mag.* (7) 2, 1116–1121, 1926, Nr. 11. Fortsetzung früherer Versuche (*Phil. Mag.*, Februar 1926). Früher war gefunden worden, daß der Absorptionskoeffizient der um 120° gestreuten Strahlung in Abhängigkeit von der Dicke der Al-Filter in einen Falle drei scharfe Unstetigkeitsstellen zeigte, im anderen Falle nicht, während die unter 60° gestreute Strahlung niemals diese Unstetigkeiten aufwies. Eine weitere Untersuchung zeigte dann, daß es von der Frequenz der Unterbrechung des Primärstromes des Röntgenröhre abhing, ob der eine oder der andere Fall eintrat. Die Unstetigkeiten zeigten sich nur in einem engen Frequenzbereich des Primärstromes. Die Erklärung dieses eigentümlichen Verhaltens soll später gegeben werden. *Güntherschulze.*

Ch. Bouchet. Polarisation elliptique produite par réflexion à la surface des liquides. *C. R.* 185, 200–201, 1927, Nr. 3. Entgegen den Jamin'schen Beobachtungen findet Verf. für alle von ihm nach der Chaumontscherschen Methode untersuchten Flüssigkeiten positive Elliptizität und schreibt diese Diskrepanz der Einwirkung von Schmutz auf den Oberflächen zu. Für organische Flüssigkeiten gilt Ähnliches. Beziehungen zwischen der Elliptizität einerseits und der Oberflächenspannung, dem Brechungsindex, der molekularen Anisotropie andererseits konnten nicht festgestellt werden. *H. R. Schulze.*

E. Darmon et P. Gabiano. Étude polarimétrique de dimolybdomalates minéraux et organiques. Sur une application de la loi d'Oudemans. *C. R.* 182, 269–271, 1926, Nr. 4. *Güntherschulze.*

R. Descamps. Dispersion rotatoire naturelle, dans l'ultraviolet, de solutions aqueuses des tartrates neutres de sodium, de potassium, d'ammonium. *C. R.* 185, 116–119, 1927, Nr. 2. Der Verf. hat mit einem besonderen photographischen Spektropolarimeter neue Messungen ausgeführt, die er tabellarisch wiedergibt und die teils Übereinstimmungen, teils Abweichungen gegenüber Beobachtungen anderer Autoren aufweisen. *Kauffmann.*

Pariselle. Étude polarimétrique et électrométrique des aluminotartrates alcalins. Sur un double phénomène de mutarotation. *C. R.* 185, 130–132, 1927, Nr. 2. Bei der Einwirkung von Natronlauge auf Lösungen, welche Weinsäure und ein Aluminiumsalz enthalten, bildet sich ein Komplexsalz von der Formel: $\text{NaOOC} - \text{CH}(\text{AlO}) - \text{CH}(\text{OH}) - \text{COONa}$. Mit wachsenden Mengen von Natronlauge treten im Drehungsvermögen Maxima auf, die dem neutralen Aluminotartrat, dem sauren Salz und der Säure entsprechen. Die Wasserstoffionkonzentration hat, wie an den Werten von p_H verfolgt wurde, Einfluß auf die Mutarotation der Lösungen. (In der obigen Formel muß es wohl OAlO heißen. Der Ref.) *Kauffmann.*

Bernard Lyot. Polarisation de la planète Vénus. *C. R.* 182, 266–269, 1926, Nr. 4. [S. 2143.] *Güntherschulze.*

Egil A. Hylleraas. Bestimmung der Lage der Sauerstoffatome in Rutil und Anatas mit Hilfe der optischen Doppelbrechung. *ZS. f. Krist.* 65, 469–492, 1927, Nr. 4. Die Arbeiten von Ewald und Born haben gezeigt, daß es möglich ist, Gitterstruktur und optische Konstanten zahlenmäßig zu verknüpfen. In den meisten Fällen ist die Genauigkeit wegen der relativ großen

hl der erforderlichen Parameter beschränkt; beim Rutil und beim Anatas
 ummt nur ein Parameter in Frage, dessen Größe mit Hilfe der optischen Doppel-
 brechung bestimmt werden kann. Unter Vernachlässigung der Polarisierbarkeit
 der Ti-Ionen wird diejenige der O-Ionen als Funktion der Frequenz durch einen
 einseitig symmetrischen Resonator aus N gleich fest gebundenen Elektronen
 dargestellt, womit die Grundlagen für die Anwendung der Gittertheorie zunächst
 gegeben sind, da die Gitterkonstanten als gegeben betrachtet werden können.
 Mit Hilfe der Dispersionskurve kann dann ein Näherungswert für die Zahl N der
 Resonanzelektronen gefunden werden, der für beide Substanzen mit 2 angenommen
 wird. Die Dispersionsgrößen Ω_3 unterscheiden sich; für Rutil ist $\Omega_3 = 1,2663$,
 für Anatas 1,7550. Trotz der immerhin einschränkenden Annahmen ist doch die
 Übereinstimmung der berechneten Brechungszahlen mit den beobachteten recht
 gut, besser für kurzwelliges als für langwelliges Licht, was wohl teilweise auf die
 Vernachlässigung der Wirkung der ultraroten Resonanzstelle zurückgeführt
 werden muß. Als wichtigste Folgerungen sind zu beachten, daß die Sauerstoff-
 Ionen in beiden Körpern praktisch identische Resonatoren sein müssen und daß
 der größte Teil der Doppelbrechung von der durch die festen Ionen des Gitters
 bedingten Anisotropie der Sauerstoffionen herrührt.

H. R. Schulz.

Thomas Martin Lowry and W. R. C. Coode-Adams. Optical Rotatory Dis-
 persion. Part III. The Rotatory Dispersion of Quartz in the Infra-
 red, Visible and Ultra-Violet Regions of the Spectrum. Phil. Trans.
 (A) **226**, 391–466, 1927, Nr. 645. Es werden sehr ausführlich ausgedehnte
 Messungen über die Rotationsdispersion des Quarzes in dem weiten Wellenlängen-
 bereich von 25000 bis 2263 Å.-E., die teils visuell, teils photographisch und teils
 polarimetrisch gemacht wurden, beschrieben und mit früheren von denselben
 Verff. gemachten Messungen [Phil. Trans. (A) **212**, 261–297, 1912] verglichen.
 Folge der besonders reinen Quarzkristalle, die benutzt wurden und bei dem
 durch möglichen in Quarz durchlaufenen Lichtweg von etwa 50 cm war es
 möglich, den Fehler in dem ganzen untersuchten Bereich nicht größer als
 $0,002^0/\text{mm}$ werden zu lassen, im sichtbaren Bereich weniger als die Hälfte
 davon. Aus dem in umfangreichen Tabellen niedergelegten Zahlenmaterial haben
 die Verff. die Formel

$$\alpha = \frac{9,5639}{\lambda^2 - 0,012\,749\,3} - \frac{2,3113}{\lambda^2 - 0,000\,974} - 0,1905$$

für die Rotationsdispersion des Quarzes hergeleitet, die innerhalb der obigen
 Genauigkeitsgrenze sämtlichen Beobachtungen genügt. Die dreikonstantige
 Drudesche Formel reicht nicht mehr aus. Kennzeichnend für die Genauigkeit
 der Messungen ist die Tatsache, daß Abweichungen der berechneten von den
 beobachteten Werten mehr auf der Unsicherheit in den Wellenlängenwerten der
 benutzten Spektrallinien als auf der der Rotation beruhen. Die gute Überein-
 stimmung war überhaupt erst möglich, nachdem neuere genauere Werte für die
 Wellenlängen zur Verfügung standen. Während früher die Dispersionskonstanten
 der allgemeinen Drudeschen Formel Absorptions- und Refraktionsmessungen
 entnommen wurden, haben die Verff. diese aus ihren Messungen der Rotations-
 dispersion selbst entnommen und können nun umgekehrt aus diesen die Stellen
 effektiver Absorption mit größerer Genauigkeit, als es früher möglich war, be-
 stimmen. Die beiden charakteristischen Wellenlängen sind 1130 und 310 Å.-E.
 Daraus läßt sich eine Formel für die Refraktionsdispersion des Quarzes herleiten,
 die mit Messungen von Gilford (Proc. Roy. Soc. London **70**, 336, 1905) in guter
 Übereinstimmung ist.

G. Herzberg.

A. Hagenbach et A. Krethlow. Rotations anormales naturelle et magnétique et absorption sélective de la camphrequinone en solution toluénique. Arch. sc. phys. et nat. (5) 9, 219—222, 1927, Mai/Juni. [C. R. Sé. suisse de phys.] Messungen der Extinktionskoeffizienten von Lösungen des Camphorchinons in Toluol zeigen, daß mit zunehmender Konzentration der Anfang der Absorptionsbande sich nach längeren Wellen verschiebt, und daß das Bèe-Lambertsche Gesetz sich auf etwa 8 Proz. bestätigt. Die Absorptionsbande läßt sich als Überlagerung von Einzelbanden auffassen, deren Maxima bei den Wellenlängen 484, 469 und 450 $m\mu$ liegen und mit den extremen Werten der natürlichen und magnetischen Rotation übereinstimmen. Außerdem ist noch eine vierte Einzelbande vorhanden, für deren Maximum sich durch Extrapolation die Wellenlänge zu 437 $m\mu$ berechnet.

Kauffman

Constance E. Richards and R. W. Roberts. The Magnetic Rotation of Solutions of certain Ferric Salts. Phil. Mag. (7) 3, 770—784, 1927, Nr. 1. Die Verdetkonstante von wässrigen Eisensalzlösungen wurde für mehrere Wellenlängen bei Zimmertemperatur ermittelt. Ferrisulfat ruft, obwohl die Lösung positive Rotation zeigt, negative Rotation hervor; seine Rotationsdispersionskurve weist auf zwei Absorptionsbanden mit den Maxima $\lambda = 0,53 \mu$ und $\lambda = 0,57 \mu$ hin; die Absorptionskurve zeigt dieselben Banden an. Ferrinitrat ergibt gleichfalls negative Rotation, und auch bei ihm verläuft die Kurve der Verdetkonstante ähnlich wie die Absorptionskurve; seine Rotation ist mit der Temperatur veränderlich. Beim Ferrichlorid wurde festgestellt, daß die Rotation der Lösung mit wachsendem Eisengehalt sich von positiv nach negativ ändert; vermutlich hat es dieselbe Absorptionsbande wie das Sulfat. Ferriammoniumchlorid ergibt eine positive Rotation, welche wohl als eine Überlagerung der negativen der Ferriions durch die positive des Ammonium- und Chlorions zu erklären ist. Die Untersuchung von Doppelsalzen wird fortgesetzt.

Kauffman

A. W. Conway. Undulatory theory of two electron orbits. Royal Irish Academy, May 9. Nature 119, 878, 1927, Nr. 3006. In einer früheren Veröffentlichung war die Frage der Quantelung gewisser symmetrischer Bahnen unter bestimmten Annahmen über die Kräfte zwischen den Elektronen behandelt worden. Die negativen Energietерme hatten die Form $4R/(n + \mu)^2$ für zwei verschiedene Bahntypen. Nunmehr wendet der Verf. die Schrödingersche Wellenmechanik auf das Problem an und erhält die richtige Rydbergsche Form $R/(n + \mu)^2$.

Güntherschulz

Sybil Marshall. Newton's law for the emission of heat in carbon dioxide. Proc. Phys. Soc. 39, 429—434, 1927, Nr. 5. [S. 2225.] Hennin

Georges Balasse. Décharge sans électrodes en ondes amorties et en ondes entretenues. Spectres continus du césium et du potassium. C. R. 184, 1002—1005, 1927, Nr. 17. Bei 150° zeigt das Spektrum des Cs-Dampfes die Funkenlinien; mit steigender Temperatur (d. h. bei größerer Dampfdichte) weichen sie den Bogenlinien; bei 200° tritt dort, wo in der Entladungsröhre die geringste Anregung herrscht, ein kontinuierliches Spektrum auf. Es wird an die Wiedervereinigung von Cs^+ -Atomen mit einem Elektron zurückgeführt. Erreicht sein Intensitätsmaximum, wenn Bogen- und Funkenspektrum ungefähr gleich stark angeregt sind. Wenn die Funkenlinien vorherrschen, sind die Rekombinationen zu selten; wenn umgekehrt die Bogenlinien dominieren, sind zu wenig Ionen da. Kontinuierliche Spektren der gleichen Art erscheinen beim C

wenn man sich zwischen einem und dem nächst höher ionisierten Zustande befindet. Verf. sieht in dem Vorkommen eines kontinuierlichen Spektrums zwischen zwei Serienspektren einen bündigeren Beweis für den Übergang des Atoms von einem Ionisierungszustand in den höheren, als in der Unterscheidung der langen und kurzen Linien nach der Methode von Bloch. *Wessel.*

Rayleigh. The „forbidden“ line of mercury at $\lambda 2270$ in absorption. *Nature* **120**, 295, 1927, Nr. 3017. Es gelang dem Verf., mit einer verbesserten Apparatur die verbotene Linie 2270 in einer Quecksilberdampfschicht von 45 cm Länge bei 95 cm Quecksilberdruck als Absorptionslinie zu finden. Hiernach ist also der direkte Übergang vom normalen zum metastabilen Anregungszustand des Quecksilberatoms möglich, wenn er auch nur sehr selten vorkommt, schätzungsweise etwa ein Millionstel so oft wie der der Resonanzlinie 2537. *Güntherschulze.*

Ramón G. Loyarte y Adolfo T. Williams. Sobre las presuntas series anormales del átomo de mercurio. *Publ. La Plata* **4**, 125–135, 1927, Nr. 77. Verff. untersuchen die durch Elektronenstoß angeregte Emission von Quecksilberdampf. Außer den meisten der bekannten Serienlinien des Quecksilbers und einigen noch nicht eingeordneten Linien erscheinen die Linien 2045 und 1973, die nach der Meinung der Verff. die ersten Linien der aus den Messungen von Anregungspotentialen von Franck, Einsporn und Loyarte abgeleiteten anormalen Hg-Serien sind. Es wird versucht, die übrigen Linien dieser Serien, die im Schumanngebiet liegen, mittels eines Vakuumspektrographen aufzunehmen, um dadurch die Existenz dieser Serien sicherzustellen. *Sewig.*

B. S. Hopkins. Illinium — the new rare earth. *Journ. Frankl. Inst.* **204**, 1–11, 1927, Nr. 1. Beim Vergleich der Bogenspektren vom Neodym und Samarium fand Kiess eine große Anzahl von meist schwachen Linien, die in den Spektren dieser beiden seltenen Erden vorkommen. Schon damals (1922) tauchte die Vermutung auf, daß diese Linien dem zwischen Neodym und Samarium noch fehlenden Element 61 zukämen. Bei weiteren Untersuchungen fand Yntema noch fünf weitere Bogenlinien und konnte aus seinen Untersuchungen schließen, daß das unbekannte Element höchstens in einer Konzentration von 0,1 Proz. vorliegen konnte. Zur Anreicherung wurde die fraktionierte Kristallisation der Bromate der seltenen Erden benutzt, weil hierdurch Neodym und Samarium sehr weitgehend getrennt werden können. Hierbei gelang die Auffindung charakteristischer Absorptionslinien des neuen Elementes. Schließlich gelang noch die Aufnahme der Röntgenlinien La und $L\beta$ des neuen Elementes, deren Wellenlängen 2,277 bzw. 2,073 Å von den theoretisch zu erwartenden Werten nur um 0,0004 bzw. 0,004 Å abwichen. Eine Diskussion aller in diesem Gebiet liegenden Linien schließt die Möglichkeit einer falschen Zuordnung aus. Zum Schluß werden die Arbeiten anderer Forscher über das Element Nr. 61 mit kurzer Inhaltsangabe zitiert. *Elstermann.*

R. Sewig. Intensitätsmessungen in Bandenspektren. *Verh. d. D. Phys. Ges.* (3) **6**, 56, 1925, Nr. 3. Vgl. diese Ber. **7**, 697, 1926. *Scheel.*

W. F. C. Ferguson. The spectrum of gold chloride. *Nature* **120**, 298, 1927, Nr. 3017. $AuCl_3$ -Dampf wurde in einen Strom aktiven Stickstoffs eingeführt. Das beobachtete Spektrum bestand aus übereinanderliegenden, nach Rot ab-

schattierten Banden. Die stärksten Bandenköpfe wurden ausgemessen. Sie gehörten zwei Systemen an, die durch die Formeln wiedergegeben werden:

$$A: \nu = 19113,8 + 312,0 (n' + i\frac{1}{2}) - 382,8 (n'' + \frac{1}{2}) - 0,70 (n' + \frac{1}{2})^2 + 1,30 (n'' + \frac{1}{2})^2.$$

$$B: \nu = 19238,3 + 316,3 (n' + \frac{1}{2}) - 382,8 (n'' + \frac{1}{2}) - 1,45 (n' + \frac{1}{2})^2 + 1,30 (n'' + \frac{1}{2})^2.$$

Die Gleichheit der Koeffizienten von n' deutet auf ein gemeinsames Vibrationsendniveau, das wahrscheinlich der Normalzustand des AuCl -Moleküls ist. Mit jedem der starken Köpfe sind schwächere Köpfe verbunden, die vermutlich AuCl_{37} angehören, während die starken durch AuCl_{35} hervorgerufen sind. Die Goldisotope waren bei der angewandten Dispersion nicht wahrnehmbar. Die Goldlinien 4792,6, 3122,8, 2748,3, 2676,0, 2641,5, 2428,0 und 2352,7 Å erschienen ebenfalls. Im Gebiet von 7000 bis 2000 Å zeigte sich kein weiteres Spektrum von Goldchlorid.

Güntherschulze.

M. C. Johnson. Doppler effects and Intensities of Lines in the Molecular-Spectrum of Hydrogen Positive Rays. Proc. Roy. Soc. London (A) 114, 697–710, 1927, Nr. 769. Die Beobachtungen erfolgen mit einem Rohre vom Wienschen Typus bei 1 mA und 4000 Volt an etwa 150 Linien. Man gibt Tafeln mit Wellenlängen, Intensitäten und Richardsons Klassifikationen und mit Aufzählung der Linien in Merton und Barratts Listen (von Intensitäten größer als 4), die in den Kanalstrahlen fehlen. Von vier Linien im Sichtbaren, bei denen Rau Dopplereffekt nachweisen kann, sind zwei, 4573 und 4634, ohne sichtbaren Begleiter, eine, 4723, überhaupt abwesend und die der unverschobenen Linie 4568 von Rau benachbarte 4561 wahrscheinlich rotverschoben. Sie könnte einem „H“ angehören oder einem erst hinter der Kathode ionisierten Molekül. Dopplereffekt wird vermutet bei 4420 und 4517, am sichersten bei 6589,05 und 6532,62, die der Verschiebung und der durchlaufenen Spannung nach etwa dem H_2 und H_3 angehören müssen. Mit Ausnahme der erwähnten fünf Linien mit verschobenen Komponenten wird das sekundäre Spektrum ruhenden, zweiatomigen Molekülen zugeschrieben, die nicht kurz vorher ionisiert gewesen sind. Das Balmerpektrum rührt teilweise von der Anregung freier Atome her, teils von der Neutralisierung positiv geladener Atome, die schon im Dunkelraum dissoziiert waren. Das Verhältnis der letzteren zu den ersteren wächst längs der Balmerreihe. Mit diesem Wachstum ist verknüpft ein Abfallen der Fulchercharakteristiken im sekundären Spektrum. Im ganzen ist der Charakter des Spektrums derjenige von Elektronenentladungen bei niedriger Spannung und besonders den von Richardson untersuchten Typen verwandt.

Wessel.

Joseph W. Ellis. The Infra-red Oscillation Spectrum of Water Molecules and its Variation with State. Phil. Mag. (7) 3, 618–621, 1927, Nr. 15. Für die Emissionsbanden des Wasserdampfes bei 6,04, 2,58, 1,79 und 1,40 μ gelten die gleichen Kombinationsbeziehungen, die Hettner für die Absorptionsbanden gefunden hat. Auch die Absorptionsbanden des flüssigen Wassers lassen sich in ähnlicher Weise einordnen, wobei angenommen wird, daß die Bande bei 2,97 μ aus zwei Banden besteht, nämlich einer Oberbande der Bande bei 6 μ und einer zweiten Grundschwingung, die der Verf. bei 2,9 μ annimmt. Dann lassen sich die Oberschwingungen der Bande bei 6 μ unter Benutzung der Werte von Abney und Festing aus dem Jahre 1883 bis ins Sichtbare ($n = 11$ bei 0,55) verfolgen. Macht man weiter die Annahme, daß die Oberbanden intensiver sind als die Summationsbanden, so lassen sich auch die abnormen Intensitäten der

kurzwelligigen Wasserbanden erklären. Eine Bande bei $4,7 \mu$, die sich nicht einordnen läßt, wird mit Polymerisation erklärt und es wird auf die ihr entsprechende Eisbande bei $4,5 \mu$ hingewiesen.

Dreisch.

James Barnes and W. H. Fulweiler. The shift in a near infra-red absorption band of some benzene derivatives. Journ. Amer. Chem. Soc. 49, 2034—2037, 1927, Nr. 8. Mit einem Rowlandschen Plangitter photographieren die Verff. die Absorptionsbande des Benzols und von sieben seiner Derivate bei $0,8 \mu$ auf mit Neocyanin sensibilisierten Platten. Die absorbierenden Schichtdicken waren 18 und 30 cm. Die Wellenlängen wurden mit Hilfe des Kupfer- und des Nickelbogens auf 5 \AA -E. genau bestimmt. Bei Benzol liegt die Bande bei 7741 \AA -E. Sie verschiebt sich bei Einführung von Methyl- oder Äthylgruppen nach längeren Wellen. Bei den Xylenen nimmt die Wellenlänge zu, wenn sich die Methylgruppe statt in Ortho- in Meta- oder Parastellung befindet. Auf den Platten war keine Feinstruktur erkennbar. Ein Absorptionsrohr von 80 cm Länge zeigte keine Absorption bei $0,835$ und $0,760 \mu$, dagegen eine Bande bei 7134 \AA -E.

Dreisch.

Charles F. Meyer and Aaron A. Levin. The infra-red absorption spectra of acetylene (C_2H_2), ethylene (C_2H_4) and ethane (C_2H_6). Proc. Nat. Acad. Amer. 13, 298—302, 1927, Nr. 5. Mit einem Gitter von 1440 Strichen je Inch und einem Vakuumthermoelement lösen die Verff. die langwelligeren Absorptionsbanden von Acetylen, Äthylen und Äthan auf. Äthylen besitzt bei $10,53 \mu$ eine Doppelbande mit intensivem *Q*-Zweig. Bei Äthan tritt bei $12,2 \mu$ eine Anzahl gleichartiger kleiner Maxima der Feinstruktur auf. Die Acetylenbande bei $13,7 \mu$ hat ebenso wie Äthylen einen starken *Q*-Zweig. Im *R*-Zweig wechseln intensive und kleine Absorptionslinien regelmäßig miteinander ab. Im *P*-Zweig ist dies Verhalten nicht so deutlich, da die Empfindlichkeit der Apparatur mit zunehmender Wellenlänge rasch abnimmt. Die intensiven Linien des *P*-Zweiges bilden ihrem Abstände nach eine regelmäßige Folge mit den schwachen Linien des *R*-Zweiges. Für die schwachen Linien des *P*-Zweiges und die intensiven des *R*-Zweiges gilt das gleiche. Die Absorptionsbande des Acetylen bei $7,5 \mu$ wurde mit einem Gitter von 2880 Strichen je Inch untersucht. Hier fehlt der *Q*-Zweig. Die Zugehörigkeit der schwachen Linien des einen Zweiges zu den starken des anderen ist deutlich erkennbar. Die Untersuchung der bei kürzeren Wellen liegenden Banden ist noch nicht abgeschlossen.

Dreisch.

O. H. Walters and S. Barratt. The Line Absorption Spectra of the Alkaline Earth Elements. Phil. Mag. (7) 3, 991—993, 1927, Nr. 18. Die Dämpfe werden in einem eisernen Rohr mit Quarzfenster und elektrischer Heizung bei etwa 1100°C erzeugt. Das Rohr ist meistens argongefüllt, doch sind Vergleichsaufnahmen auch mit ausgepumptem Rohr gemacht. Untersucht werden Mg, Ca, Sr, Ba zwischen 2200 und 7000 \AA -E. Es kommen die Linien $1S - mP$ meist zahlreich; $1s - mp_2$ sind nur im ersten Gliede zu erhalten; aber auch die ersten Linien der Serien $1S - mD$ (bei Ca und Sr) und $1S - mF$ ($m = 1, 2, 3$) bei Ba erscheinen ohne äußere Felder, besonders die letzteren sehr deutlich. Die Hauptserienlinien sind sehr druckempfindlich und zur Verbreiterung geneigt.

Wessel.

L. A. Müller. Absorptionsspektren der Alkalihalogenide in wässriger Lösung und im Dampf. Ann. d. Phys. (4) 82, 39—66, 1927, Nr. 1. Die Untersuchung erfolgt im Spektrum eines Aluminium-Unterwasserfunken bei den Lösungen in 0,5 norm. Konzentration. Die Platten werden nach der Hansenschen Stufenblendenmethode mit Intensitätsmarken versehen und ausphoto-

metriert. Man bestimmt den Extinktionskoeffizienten und seinen Gang mit der Wellenlänge (Kurven). Der Extinktionskoeffizient steigt nach kurzen Wellen beständig; Na J, Rb J und Cs Cl haben überdies Maxima bei 3153, 3245 bzw. 2945 Å. Verdampft werden die Salze in einem Kohlerohrfen; die Anordnung ist sonst dieselbe, doch werden keine Extinktionskoeffizienten bestimmt, weil die Dampfdichte nicht bekannt ist. Na J, K J und Rb J haben Maxima bei etwa 3242 Å; die Bromide haben immer zwei Maxima, Chloride nur eines, Fluoride sind nicht mehr zu verfolgen. Die Absorption in Lösung verschiebt sich in der Reihenfolge $F \rightarrow Cl \rightarrow Br \rightarrow J$ nach längeren Wellen; dasselbe gilt für die selektive Absorption beim Dampf. Das Alkaliatom verschiebt die Absorption im Sinne $Na \rightarrow K \rightarrow Cs \rightarrow Rb$ nach längeren Wellen; die Umstellung $Cs \rightarrow Rb$ ist reell. Als Ursache der Dampfabsorption kommen nur die Moleküle in Frage.

Wessel.

P. Bovis. Spectres d'absorption et pléochroïsme de l'iode et de l'hérapathite. C. R. 184, 1237—1239, 1927, Nr. 21. Die Lichtabsorption von Jodlamellen und von Herapathit wurde für natürliches und für polarisiertes Licht gemessen. Beide Präparate erwiesen sich ausgesprochen pleochroitisch. Das feste Jod besitzt eine breite Absorptionsbande mit einem Maximum bei 255 μ .

Kauffmann.

Bovis. Le spectre d'absorption du brome en solution. C. R. 185, 57—59, 1927, Nr. 1. Das Absorptionsspektrum des gelösten Broms wird nach der Methode der photographischen Photometrie bestimmt. In den untersuchten Lösungsmitteln ändert sich die Absorption im allgemeinen sehr rasch. Eine Lösung von Brom in Äthylalkohol entfärbt sich fast augenblicklich, in Wasser bleicht es nach einigen Stunden aus, Lösungen in Tetrachlorkohlenstoff und Schwefelkohlenstoff sind längere Zeit haltbar. Ultraviolettes Licht beschleunigt diese Veränderungen. Es werden zwei Banden gefunden, eine im Violett bei etwa 414 μ , die andere im Ultraviolett bei 360 μ . Die violette Bande tritt auch in gasförmigem und flüssigem Brom auf und stimmt bezüglich Lage, Breite und Intensität für alle Zustände ungefähr überein, während die ultraviolette Bande für das gelöste Brom charakteristisch ist. Im Laufe der Untersuchungen konnte Verf. feststellen, daß die von Liveing und Dewar angegebene Bande des Tetrachlorkohlenstoffs bei 318 μ auf Verunreinigungen mit Schwefelkohlenstoff zurückzuführen ist. Sämtliche Messungen sind auf flüssiges Brom von der Schichtdicke 1 μ bezogen.

Dadiou.

Frederick K. Bell. The infra-red absorption spectra of organic derivatives of ammonia. V. Primary, secondary and tertiary alkyl amines. Journ. Amer. Chem. Soc. 49, 1837—1845, 1927, Nr. 7. Im Bereich von 1,0 bis 12,0 μ wurden die ultraroten Absorptionsspektren von Mono-, Di- und Tri-n-propylamin, von Mono-, Di- und Tri-n-butylamin, von Mono-, Di- und Tri-iso-amyl ermittelt und durch Kurven dargestellt. Dieselben qualitativen Unterschiede, welche in der bei 3,0 μ gelegenen charakteristischen Absorptionsbande schon früher zwischen primären, sekundären und tertiären Aminen beobachtet wurden, fanden sich auch bei den untersuchten Aminen. Die primären Amine zeigen bei 6,25 μ eine gut definierte Bande, während die sekundären und tertiären in diesem Punkte nur sehr geringe oder keine charakteristische Absorption aufweisen. Man kann auf Grund dieser Erfahrung die primären Amine leicht von den sekundären und tertiären unterscheiden.

Kauffmann.

R. Pohl. Über das Absorptionsspektrum des antirachitisch wirkenden Cholesterins. Göttinger Nachr. 1926, S. 142—145, Nr. 2. Mit Hilfe

eines lichtelektrischen Photometers wurden im Ultraviolett die Absorptionskoeffizienten einer Reihe von Cholesterinpräparaten bestimmt, die sich in 1proz. alkoholischer Lösung befanden. Das Absorptionsspektrum zeigte eine starke Änderung, als die Lösungen 20 Minuten mit dem Licht eines Magnesiumfunken bestrahlt wurden. Durch die Bestrahlung verschwand ein Bandensystem mit drei Maxima, und das Cholesterin mußte demnach eine Beimengung enthalten haben. Cholesterinpräparate, welche nach dieser Erkenntnis von Windaus noch weiter gereinigt wurden, zeigten das Bandensystem nur noch andeutungsweise. Das Absorptionsspektrum, dessen Beseitigung das Cholesterin antirachitisch wirksam macht, gehört demnach nicht dem Cholesterin selbst an, sondern einer spurenweise vorhandenen Beimengung, die im Sinne eines Farbstoffes das Cholesterin begleitet.

Kauffmann.

R. Pohl. Über das Absorptionsspektrum des antirachitischen Provitamins und Vitamins. Göttinger Nachr. 1926, S. 185—191, Nr. 3. Das Provitamin, d. h. die Beimengung des Cholesterins, die sich photochemisch in das eigentliche Vitamin umwandeln läßt, hat sich als Ergosterin erwiesen. Das ultraviolette Absorptionsspektrum des Ergosterins fällt in den wesentlichen Zügen mit dem des Provitamins zusammen, und die Identität der Maxima ist unverkennbar. Das Provitamin macht $\frac{1}{1000}$ des Cholesterinpräparates aus. Das Ergosterin bleicht im Magnesiumfunkenlicht in derselben Weise aus, und das als Vitamin anzuschende Reaktionsprodukt zeigt ein Bandenspektrum in einem Gebiet, das kürzerwellig ist als das des Ergosterins. Zum Schluß werden noch einige Erläuterungen über die Technik der lichtelektrischen Absorptionsmessungen gegeben.

Kauffmann.

R. Pohl. Zum optischen Nachweis eines Vitamins. Naturwissensch. 15, 433—438, 1927, Nr. 20. Der Absorptionskoeffizient von Cholesterin, das durch Bestrahlung mit dem ultravioletten Licht einer Quarzbogenlampe zu einem Vitamin aktiviert wird, sinkt bei $280\text{ m}\mu$ durch die Bestrahlung stark ab. Da höchstens nur wenige Promille der Substanz photochemisch umgesetzt sein konnten, so mußte das Provitamin, d. h. die lichtempfindliche Substanz, die das Vitamin bildet, von Cholesterin verschieden und darin als Verunreinigung sein. Cholesterin, das aus Allocholesterin zurückgewonnen ist, kann nicht Vitamin erzeugen und zeigt auch nicht die Banden der Verunreinigung. Von Windaus wurde in Cholesterinpräparaten durch Fraktionierung im Hochvakuum und durch fraktioniertes Umkristallisieren aus Essigsäure die Verunreinigung angereichert und schließlich als ein Sterin der Hefe, als Ergosterin erkannt. Durch den Nachweis der photochemischen Ausbleichbarkeit und die entscheidende Kontrolle im Tierversuch wurde sichergestellt, daß Provitamin und Ergosterin identisch sind.

Kauffmann.

D. Coster and J. H. van der Tuuk. The fine structure of the x-ray absorption edge in the K-series of argon and its possible interpretation. Nature 117, 586—587, 1926, Nr. 2947. Genauere Untersuchungen haben gezeigt, daß die der Entfernung von Elektronen aus den verschiedenen Schalen entsprechenden Absorptionskanten der Röntgenspektren eine Feinstruktur haben und von der chemischen Bindung der absorbierenden Atome abhängen. Um diese Frage näher zu klären, untersuchten die Verf. die Feinstruktur der K-Absorptionskante von Ar. Es konnte jedoch mit einem Gipskristall als Analysator keinerlei Feinstruktur gefunden werden, während unter gleichen Verhältnissen Cl und K leicht eine gute Feinstruktur ergaben. Es wurde deshalb der Versuch mit einem sehr schmalen Spalt weiter verfeinert. Es ergaben sich dann zwei verschiedene Absorptionskanten in $0,1\text{ mm}$ Abstand. Die Differenz

der Wellenlängen entspricht einer Spannungsdifferenz von 1,7 Volt mit einer Genauigkeit von 20 Proz. Eine solche Größenordnung ergibt sich, wenn ein Teil der abgelösten Elektronen in optischen Bahnen in der äußersten Schale des Atoms bleibt. Ob das nun eine 2 *p*- oder 3 *p*-Bahn ist, läßt sich jedoch mit der erreichten Genauigkeit nicht entscheiden. Versuche mit Ne, bei dem die Verhältnisse günstiger liegen, sind begonnen. *Güntherschulze.*

Robert Thoraeus. The X-Ray Spectra of the Lower Elements. II. Phil. Mag. (7) 2, 1007—1018, 1926, Nr. 11. Fortsetzung früherer Versuche. Die Arbeit enthält sieben Tabellen über die Röntgenlinien sämtlicher Elemente von Vanadium (Atomnummer 23) bis Brom (Atomnummer 35), die sich im einzelnen hier nicht wiedergeben lassen. *Güntherschulze.*

O. W. Richardson. Structure in the Secondary Hydrogen Spectrum. Part V. Proc. Roy. Soc. London (A) 113, 368—419, 1926, Nr. 764. Die Banden, die nach einer früheren Mitteilung mit Fulchers Banden verknüpft erschienen, bilden mit anderen eine Reihe von Bandensystemen, deren Nulllinien durch eine Rydberg-Ritz-Formel verknüpft werden. Man kann dadurch zwischen Elektronensprüngen und Schwingungsquantensprüngen unterscheiden. Alle Linien von Fulchers roten Banden entstehen aus 3 — 2-Übergängen der Elektronen bei unveränderter Schwingungsquantenzahl und werden vom Verf. als H_{α} -Banden bezeichnet wegen ihrer Analogie zu der Atom-Serienlinie. Entsprechend werden H_{β} -, H_{γ} -, H_{δ} -, H_{ϵ} -Banden aufgesucht. Die Rydberg-Ritz-Formel hat den normalen Wert der Rydbergkonstanten. Als Träger wenigstens des größeren Teiles der Banden wird die H_2 -Molekel angesprochen. *Wessel.*

Pierre Auger. Le rendement de la fluorescence dans le domaine des rayons X. Journ. de phys. et le Radium (6) 7, 94 S—95 S. 1926, Nr. 6. [Bull. Soc. Franp. de Phys. Nr. 234.] Verf. bezeichnet mit Wirkungsgrad der Fluoreszenz das Verhältnis der Zahl der ausgestrahlten Fluoreszenzquanten zur Zahl der bei der Einstrahlung absorbierten Quanten. Dieser Wirkungsgrad ist für die K- und L-Serien von Ar, Kr und Xe vom Verf. teils nach einer direkten, teils nach einer indirekten Methode ermittelt worden. Es ergab sich folgendes:

	Ar	Kr	Xe
Wirkungsgrad der K-Serie . . .	0,07	0,5	0,7
Wirkungsgrad der L-Serie . . .	—	0,13	0,25

Diejenigen absorbierten Quanten, die keine Fluoreszenz geben, führen zur Emission eines Elektrons entsprechender kinetischer Energie. de Broglie bemerkt dazu, daß nach den vorstehenden Versuchen die Energieemission in Form von Elektronenenergie (statt von Fluoreszenzenergie) um so stärker vor sich geht, je kleiner die ursprüngliche Ablösungsenergie des Korpuskels ist und daß die gleichen Bedingungen die Intensität des modifizierten Strahles beim Compton-Effekt verstärken, so daß vielleicht beide Fälle zusammenhängen. *Güntherschulze.*

Yoshio Fujioka und Sunao Nakamura. Stark effect for the spectra of silver, copper, and gold. Astrophys. Journ. 65, 201—213, 1927, Nr. 4. Der Starkeffekt der Spektrallinien des Silbers, Kupfers und Goldes wurde nach Lo Surdos Methode untersucht. Bei Silber wurden die Linien der diffusen Dublettserie bis zu 2 *p* — 7 *d* beobachtet. Ihr Verhalten wurde, zusammen mit

den schon vorliegenden Beobachtungen von Takamine, besprochen; die Komponenten wurden als verbotene Kombinationen klassifiziert. Zwischen den Silber- und Orthoheliumlinien wurde ein ähnliches Verhalten festgestellt. Bei Kupfer wurde der Starkeffekt der Linien der diffusen Serien bis zu $2p - 6d$ beobachtet. Sie verhalten sich im elektrischen Felde einfacher als die Silberlinien und ähneln eher den Zink- und Cadmiumlinien; es wurde aber keine der $2p - mp$ -Kombinationen beobachtet. Bei Gold wurde der Effekt nur für die $2p - 4d$ -Linien beobachtet. Das Verhalten dieser Gruppe ist dem der $2p - 4d$ -Gruppe des Silbers ganz ähnlich. *Szivessy.*

Ny Tsi Ze. Changements des propriétés optiques du quartz sous l'influence du champ électrique. C. R. 185, 195—197, 1927, Nr. 3. Verf. hat die durch ein elektrostatisches Feld hervorgerufenen Deformationen des Quarzes mit einer Methode gemessen, die der Fizeauschen Interferenzmethode analog ist. In der Richtung senkrecht zur optischen und elektrischen Achse wurden die Deformationen bei Platten verschiedener Dicken und bei Potentialdifferenzen von 200 bis 40000 Volt gemessen. Erhält diejenige zur elektrischen Achse senkrechte Begrenzungsfläche, welche sich bei einer Kompression in Richtung dieser Achse negativ aufladen würde, eine positive Ladung, so findet eine Dilatation statt; eine Umkehrung der Feldrichtung ruft eine Kontraktion hervor. Bei kleinen Potentialdifferenzen ist die Deformation der Potentialdifferenz proportional; der Proportionalitätsfaktor beträgt $6,4 \cdot 10^{-8}$, in guter Übereinstimmung mit der Messung Curies beim direkten Effekt. Bei großen Potentialdifferenzen ist die Deformation dieser nicht mehr proportional, sondern strebt einem Grenzwert zu. Die Deformation in Richtung der elektrischen Achse, bezogen auf die Längeneinheit, ist entgegengesetzt gleich wie in der Richtung senkrecht zur optischen und elektrischen Achse. In Richtung der optischen Achse findet eine geringe Dilatation statt, die rein dielektrischer Natur ist. Sämtliche Deformationen treten augenblicklich auf, sind sehr regelmäßig und frei von Hysteresis. *Szivessy.*

Franz Wolf. Über die Elektronengeschwindigkeiten beim normalen und selektiven lichtelektrischen Effekt. Ann. d. Phys. (4) 83, 1001—1053, 1927, Nr. 15. Durch Ablenkung im homogenen Magnetfeld wird die Geschwindigkeit der durch den selektiven Effekt an K-Na-Legierung ausgelösten Elektronen bei den Wellenlängen 546, 436, 405 und 365 m μ des Hg-Bogens bestimmt und mit der jeweils gleichzeitig gemessenen Elektronengeschwindigkeit des normalen Effektes verglichen. Es handelt sich stets um Voltgeschwindigkeiten der in maximaler Menge austretenden, nicht um Höchstenergien der schnellsten Elektronen. Trotz stark variierter geometrischer Bedingungen und trotz der beobachteten ungeheuren Verschiedenheit der Elektronenmengen beider Effekte ergeben sich die Geschwindigkeiten bei jeder Wellenlänge des untersuchten Bereichs für beide Effekte als im wesentlichen identisch. (Möglicherweise übertrifft die selektive Geschwindigkeit die normale um den von v nahe unabhängigen Betrag von einigen hundertstel Volt.) Die Breite des Geschwindigkeitsbereichs der Elektronenemission zeigt bei beiden Effekten verschiedene Abhängigkeit von der Frequenz des auslösenden Lichtes. Die Kontaktpotentialdifferenz zwischen K-Na-Legierung und dem Messing der Meßanordnung wird untersucht, was die Berechnung angenäherter absoluter Austrittsgeschwindigkeiten der Elektronen gestattet. Die Abhängigkeit der Geschwindigkeit von v läßt sich für beide Effekte gut durch die gleiche Gerade darstellen. *Franz Wolf.*

E. Cremer. Über die Reaktion zwischen Chlor, Wasserstoff und Sauerstoff im Licht. ZS. f. phys. Chem. **128**, 285–317, 1927, Nr. 3/4. Nach Bodenstein und Dux (ZS. f. phys. Chem. **85**, 297, 1913) wird die hemmende Wirkung des Sauerstoffs bei der photochemischen Knallgasreaktion bis 22.5 mm Sauerstoffdruck durch die Geschwindigkeitsformel:

$$\frac{dx}{dt} = k \frac{[\text{Cl}_2]^2}{[\text{O}_2]}$$

ausgedrückt. In der vorliegenden Abhandlung werden Methoden beschrieben zur gleichzeitigen Messung der Geschwindigkeit der Chlor-Wasserstoff-Lichtreaktionen bei Gegenwart von Sauerstoff einerseits und der chlorsensibilisierten Wasserbildung (Reaktion zwischen Wasserstoff und Sauerstoff bei Gegenwart von Chlor) andererseits, um hierdurch, auch bei höheren Sauerstoffkonzentrationen, den Gültigkeitsbereich des Bodenstein-Duxschen Gesetzes zu prüfen. Letzteres erwies sich auch bei hohen, nicht zu stark verändernden Sauerstoffdrucken für annähernd gültig, wenn die H_2 -Konzentration die des Chlors übertrifft. Die Geschwindigkeit der chlorsensibilisierten Wasserbildung ist so gering, daß die dadurch bewirkte Änderung der Sauerstoffkonzentration vernachlässigt werden kann. Für die Wasserbildung, deren Ausbeute, durch chlorsensibilisierten Ozonzerfall gemessen, dem Einsteinschen Äquivalentgesetz entsprechend etwa 2 Moleküle pro Quant beträgt, gilt die Formel

$$\frac{d[2\text{H}_2\text{O}]}{dt} = k_w [\text{Cl}_2].$$

Das genaue Gesetz der Chlorwasserstoffbildung kann durch die auch experimentell gestützte Gleichung:

$$\frac{d[\text{HCl}]}{dt} = \frac{k_c [\text{Cl}_2]^2 [\text{H}_2]}{[\text{Cl}_2] k' [\text{H}_2] [\text{O}_2]}$$

ausgedrückt werden. Diese unterscheidet sich von der von Thon gefundenen Gleichung dadurch, daß eine der für die Salzsäuregasbildung maßgebenden Sekundärreaktionen sehr empfindlich gegen katalytische Einflüsse ist, welche durch das Material der Grenzflächen bedingt zu sein scheinen. Die Ableitung der Formeln für die Chlorwasserstoffbildung wurde durch Aufstellung eines allgemeinen Reaktionsschemas ermöglicht, durch welches auch der Zusammenhang zwischen der chlorsensibilisierten Wasserbildung und der Sauerstoffhemmung der Chlorwasserstoffbildung verständlich wird. Das Schema erlaubt die Berechnung einer theoretischen Kettenlänge von 18 Gliedern für die Reaktion, was mit den experimentellen Daten genau übereinstimmt. Das Geschwindigkeitsgesetz für den Chlorknallgasprozeß wurde sowohl bei sehr niedriger, als auch bei hoher Sauerstoffkonzentration mit Hilfe des neuen Schemas abgeleitet. Die maximale Quantenausbeute für reines Chlorknallgas ergab sich zu $7,6 \cdot 10^6$ HCl pro Quant.

St. Handel.

J. Plotnikow. Über die photochemische Absorption. (Kritische Bemerkungen.) Photogr. Korresp. **63**, 4–6, 1927, Nr. 1. Nach einleitenden Bemerkungen über die bisherigen Arbeiten über die photochemische Absorption werden einige Kurven angegeben, die des Verf. Messungen an $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, K_2CrO_4 , $\text{Fe}(\text{CO})_5$, KJ und Br_2 darstellen. Verf. glaubt aus den Kurven und weiterem Versuchsmaterial ein allgemeines Gesetz der photochemischen Absorption herleiten zu können, bei welchem die ganz verschiedenen Formen der Absorptionskurven durch verschiedene Konstanten bedingt sein sollen. Es wird auf die Unvereinbarkeit der schon bekannten Kurven mit dem Einsteinschen Gesetz

hingewiesen. Die Forderung nach einer umfangreichen quantitativen Erfassung der Vorgänge der photochemischen Absorption wird gestellt und ein vorläufiges Programm angegeben. *Sewig.*

Hugo Fricke und Sterne Morse. Chemische, kolloidale und biologische Wirkungen von Röntgenstrahlen verschiedener Wellenlänge in ihrem Verhältnis zur Ionisation in Luft. II. Ferrosulfat in wässriger Lösung. Strahlentherapie **26**, 749—756, 1927, Nr. 4. Für drei Strahlungen, hergestellt aus dem kontinuierlichen Spektrum durch Anwendung von Filtern mit den effektiven Wellenlängen 0,20 bzw. 0,51 bzw. 0,76 Å, wird die Oxydation von Ferrosulfat zu Ferrisulfat unter der Röntgenstrahlenwirkung beobachtet und die auffallende Intensität mit der Luftionisationskammer gemessen. Wird bei der Berechnung der Wellenlängenabhängigkeit dieses photochemischen Effektes nur der in Photo- und Comptonelektronenenergie verwandelte Bruchteil der Röntgenstrahlenenergie zugrunde gelegt, so ergibt sich die oxydierte Menge konstant und unabhängig von der Wellenlänge der Röntgenstrahlen. *Glocker.*

Hugo Fricke und Sterne Morse. Die Verwendung der Oxydation einer verdünnten Ferrosulfatlösung als Eichungsmaß der Röntgenstrahlendosis. Strahlentherapie **26**, 757—760, 1927, Nr. 4. Unter Bezugnahme auf die vorhergehende Arbeit, wonach die Röntgenstrahlenwirkung auf eine sehr verdünnte Ferrosulfatlösung ($1/_{000}$ bis $1/_{25\,000}$ norm. in 0,8 norm. Schwefelsäure) unabhängig von der Wellenlänge der Röntgenstrahlen proportional der Luft verläuft, wird eine solche Lösung zur Eichung von Röntgendosimetern empfohlen. *Glocker.*

L. A. Jones, V. C. Hall and R. M. Briggs. On the relation between time and intensity in photographic exposure. Journ. Opt. Soc. Amer. **14**, 223—232, 1927, Nr. 3. Es wird eine große Anzahl Bromsilber- bzw. Bromjodsilberemulsionen auf ihr Verhalten gegenüber dem $J \cdot t$ -Gesetz untersucht und gefunden, daß alle der empirischen Formel von Kron-Hahn gut gehorchen:

$$J \cdot t = \frac{J_0 \cdot t_0}{2} \left(\left[\frac{J}{J_0} \right]^a + \left[\frac{J}{J_0} \right]^{-a} \right).$$

Verschiedene Entwickler zeigen nur sehr wenig Einfluß. Der Einfluß verschiedener Lichtarten soll untersucht werden. *Meidinger.*

F. H. Norton. A new type of photographic exposure meter and photometer. Journ. Opt. Soc. Amer. **14**, 435—444, 1927, Nr. 5. Es wird ein Taschenphotometer, das vor allem zur Bestimmung der Expositionszeit bei photographischen Aufnahmen dienen soll, beschrieben. Es wird folgendes Prinzip angewandt. In dem anvisierten, aufzunehmenden Objekt soll der durch ein Prisma in das Gesichtsfeld hineingespiegelte Glühfaden einer Glühlampe möglichst wenig sichtbar sein. Die Glühlampe wird mit einer Taschenlampenbatterie betrieben. Ihre Helligkeit wird durch einen Widerstand reguliert. Aus der Stellung des Widerstandsknopfes kann mit Hilfe einer Eich-tabelle die Expositionszeit abgelesen werden. *Meidinger.*

S. E. Sheppard and A. P. H. Trivelli. The sensitivity of silver halide grains in relation to size. Journ. Frankl. Inst. **203**, 829—833, 1927, Nr. 6. Bestätigung der bekannten Tatsache, daß die Empfindlichkeit der Körner einer photographischen Emulsion mit ihrer Größe zunimmt. Vor allem wird dies für

eine reine Bromsilberemulsion (im Gegensatz zu den in der Technik allgemein gebräuchlichen Brom-Jodsilberemulsionen) bewiesen. Damit wird zugleich gezeigt, daß der größere Jodsilbergehalt der größeren Körner im Verhältnis zu dem der kleineren Körner einer Bromjodsilberemulsion (wie zuerst von F. F. Renwick, Photogr. Journ. **66**, 103, 1926 gefunden wurde und was hier ebenfalls bestätigt wird) nicht eine allgemein notwendige Bedingung ist für die größere Empfindlichkeit größerer Körner.

Meidinger.

Vladimir P. Lubovich. Photographic reversion. Journ. Opt. Soc. Amer. **14**, 309—311, 1927, Nr. 4.

Meidinger.

M. C. Neuburger. Die Schwärzungsgesetze photographischer Emulsionen. S.-A. Photogr. Korresp. **62**, 175—183, 1926, Nr. 4. Zusammenfassende Darstellung der Theorie der Schwärzungskurve, jedoch ohne Angaben von Original-literatur.

Meidinger.

Frank S. Hogg and Cecilia H. Payne. The Calibration of Photographic Plates. Nature **119**, 925, 1927, Nr. 3008.

Meidinger.

J. Eggert und W. Noddack. Über die Quantenausbeute bei der Wirkung von Röntgenstrahlen auf Silberbromid. ZS. f. Phys. **43**, 222—229, 1927, Nr. 3/4. Aus der Zahl absorbierter Röntgenquanten pro Quadratcentimeter photographischen Films und der Zahl des pro Quadratcentimeter von der Röntgenstrahlung frei gemachten und durch Titration (nach Volhardt) bestimmten Silbers ergibt sich, daß ein absorbiertes Röntgenquant etwa 1000 Silberatome frei macht bzw. etwa 1000 Bromsilbermoleküle in Silber- und Bromatome spaltet. Die Zahl der pro Quadratcentimeter Film absorbierten Röntgenstrahlen wurde folgendermaßen ermittelt: Aus den Daten der Röntgenröhre (Belastung 50 kV, 3 mA, mittlerer Abstand Kathode-Schicht 20 cm, Belichtungsdauer 4 bis 16 Stunden) ergibt sich eine Leistung des Röntgenrohres von $1,5 \cdot 10^9$ erg/sec und wird die Energie der Strahlung, welche die Röhre verläßt (nach Terrill, Phys. Rev. **28**, 428, 1926), zu 10^{-3} der gesamten Strahlung, also zu $1,5 \cdot 10^6$ erg cm^{-1} geschätzt. Es fallen daher $1,5 \cdot 10^6 : 2,5 \cdot 10^3$ erg $\text{cm}^{-2} \cdot \text{sec}^{-1}$ Röntgenenergie auf den Film (halbkugelförmige Ausstrahlung der Röntgenstrahlen von der Antikathode!). Als mittlere Wellenlänge des Strahlungsgemisches wird $\lambda = 0,45 \text{ \AA}$ angenommen, so daß die Filmschicht von $1,4 \cdot 10^{10}$ Quanten $\text{cm}^{-2} \cdot \text{sec}^{-1}$ getroffen wird. Die Absorption der photographischen Schicht wurde bestimmt, indem einmal die Schwärzung der Röntgenstrahlen bei Zwischenschaltung von zehn Blättern ausfixierten Films und weiter bei Zwischenschaltung von begossenen Films hervorgerufen wird. Die Differenz ergibt die Absorption. Sie ergab sich zu 1 Proz. pro Schicht. Da mit doppelseitig begossenen Agfa-Films gearbeitet wurde (also 2 Proz. Absorption), beläuft sich also die absorbierte Strahlung zu $2,8 \cdot 10^8 \text{ h} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{sec}^{-1}$ oder bei z. B. 8 Stunden Belichtungsdauer auf $8 \cdot 10^{12} \text{ h}$. Titriert wurden in diesem Falle $1,14 \cdot 10^{16}$ Ag-Atome, also Quantenausbeute $1,4 \cdot 10^{12} : 1,14 \cdot 10^{16} = 1,2 \cdot 10^3$. Durch Zählung der entwickelten Bromsilberkörner bei bekannter Zahl der absorbierten Röntgenquanten ergab sich, daß durch ein absorbiertes Röntgenquant immer ein Bromsilberkorn entwickelbar gemacht wird. — Schließlich wird überschlagen, daß ein Röntgenquant bei der Absorption in einer Calciumwolframatfolie mindestens 30 h blaues Fluoreszenzlicht erzeugt.

Meidinger.

J. Eggert und W. Noddack. Berichtigung zu der Arbeit: Über die Quantenausbeute bei der Wirkung von Röntgenstrahlen auf Silber-

bromid. ZS. f. Phys. **44**, 155, 1927, Nr. 1/2. An der Berechnung der Anzahl frei gemachter Ag-Atome pro Röntgenquant in der oben referierten Arbeit war am unsichersten die Berechnung der Energieausbeute der Röntgenröhre. In der vorliegenden Berichtigung wird mit Hilfe von genauen kalorimetrischen Messungen von W. Rump (ZS. f. Phys. **43**, 254, 1927) ein neuer Wert mit größerer Sicherheit berechnet, der zwar am Resultat nichts ändert, jedoch nunmehr dasselbe wesentlich sicherer erscheinen läßt. — Im übrigen werden Ungenauigkeiten in Tabellen und Kurven berichtigt. *Meidinger.*

L. Myssowsky und P. Tschishow. Spuren der α -Teilchen in dicker Bromsilbergelatineschicht der photographischen Platten. ZS. f. Phys. **44**, 408—420, 1927, Nr. 6/7. Mit besonders angefertigten Bromsilbergelatineplatten von mehr als $50\ \mu$ dicker Schicht wurden Spuren von α -Teilchen photographiert. Die Herstellung, Behandlung und Entwicklung der Platten wird ausführlich angegeben. Als α -Strahlenquelle diente eine Nadelspitze, welche, mit dem aktiven Niederschlage der Ra-Emanation aktiviert, in 0,5 bis 2 mm Abstand von der Platte aufgestellt worden war. Die Spuren beobachtete man im Mikroskop bei 600- bis 700facher Vergrößerung ohne Immersion. Die meisten Spuren erscheinen als geradlinige Punktreihen von 10 bis 20 Punkten mit 40 bis $50\ \mu$ Länge, entsprechend der Reichweite der α -Teilchen von RaC in der Gelatine. Daneben wurden um 10 bis 20° geknickte Spuren nur selten, etwa im Verhältnis 1 : 1000, und um 90° abgelenkte noch seltener im Verhältnis 1 : 10000 beobachtet. Die Knicke waren öfters am Ende der Spur zu sehen, Andeutungen für zwei Ablenkungen an derselben Spur wurden in einigen Fällen gefunden. Stereoskopische Aufnahmen ermöglichten eine objektive Zuordnung verschiedener sich kreuzender Punktreihen. Es zeigte sich, daß die Knicke stets an einem Silberkern auftreten und um so seltener sind, je feinkörniger die Schicht ist. Echte Gabelungen mit scharfem Verzweigungswinkel waren nur sehr selten, Krümmungen einzelner Spuren, besonders am Plattenrande, werden mit Verzerrungen der Schicht erklärt. Schiebt man die Platten langsam unter der Strahlenquelle durch, so kann man die Emission der α -Teilchen registrieren. *Werner Kolhörster.*

A. Andant et E. Rousseau. Sur la photolyse de l'acide cyanhydrique par les radiations totales de l'arc au mercure et les radiations filtrées. C. R. **184**, 1553—1555, 1927, Nr. 25. Lösungen vom Kirschchlorbeerwasser, die zum Schutz gegen Luft mit einer Olivenölschicht bedeckt waren, wurden durch ein Nickeloxydglas, das von 3650 bis 3341 Å.-E. durchlässig ist, hindurch bestrahlt. Zum Teil war ihnen Manganchlorid zugesetzt. Die photochemische Zersetzung der vorhandenen Blausäure dauerte nur etwa 4 Stunden und hernach erfolgte anscheinend eine Photokatalyse. Es scheint, daß die durch ultraviolette Strahlen bewirkte Photolyse durch die Gegenwart längerwelliger Strahlungen behindert wird. *Kaufmann.*

A. L. Schoen. A photographic method of spectrophotometry in the red and infrared. Journ. Opt. Soc. Amer. **14**, 179—186, 1927, Nr. 2. Zwei von derselben Lichtquelle ausgehende Strahlenbündel werden auf dem Spalt eines Spektrometers mit drei Prismen abgebildet, so daß auf der Platte zwei unmittelbar aneinander grenzende Spektren entstehen. Da sich in jedem der beiden Lichtwege ein Polarisator und ein Analysator befinden, kann jedes der beiden Spektren nach Belieben geschwächt werden. Als Lichtquelle dient ein automatischer Bogen von 35 Amp. und sehr hoher Flächenhelligkeit. Die Platten sind mit Neocyanin sensibilisiert. Für die Aufnahme werden die beiden Spektren

zunächst gleich hell gemacht und dann in den einen Lichtweg die absorbierende Substanz gebracht. Darauf wird eine Serie von Aufnahmen gemacht und von jeder Aufnahme der Polarisator des ungeschwächten Lichtweges um einen bekannten Winkel gedreht, der einer bestimmten Schwärzung entspricht. Es entsteht so eine Serie von Aufnahmen, bei denen das Absorptionsspektrum stets gleich stark ist, während die Intensität des Vergleichsspektrums nach einem bekannten Maßstab abnimmt. In diesen Spektren werden dann diejenigen Wellenlängen aufgesucht, bei denen Vergleichsspektrum und Absorptionsspektrum die gleiche Schwärzung haben. Dann werden die gefundenen Schwärzungswerte als Funktion der Wellenlänge aufgetragen. Die Arbeit gibt die Absorption von fünf Farben, die für Rot- und Ultrarotsensibilisierung gebraucht werden, sowie von zwei blauen und zwei grünen Farben und von vier Wrattenfiltern. *Dreisch.*

H. Guthmann. Physikalische Grundlagen der Lichttherapie. Mit 178 Abbildungen im Text und einer farbigen Tafel. VIII u. 216 S. Berlin und Wien, Urban & Schwarzenberg, 1927. (Sonderbände zur Strahlentherapie Band X.) *Güntherschulze.*

7. Wärme.

Albert Greville White. The Burning of Carbon Disulphide near the Limit for the Propagation of Flame, with some Remarks on the Ignition Point of Sulphur. Journ. chem. soc. 1927, S. 793–802, April. Die Arbeit enthält zunächst Untersuchungen über den Einfluß geringer Mengen Pentan, Äthylalkohol, Äthylen, Acetylen, Schwefelwasserstoff, Methan, Wasserstoff, Tetrachlorkohlenstoff, Cyan, Schwefeldioxyd, Kohlendioxyd, Kohlenoxyd und Stickstoff als Zusätze zur Verbrennungsluft auf die untere Grenze der Explosionsfähigkeit von Schwefelkohlenstoff-Luftmischungen. Die genannten Zusätze setzen durchgängig die Explosionsfähigkeit herab bzw. den erforderlichen CS_2 -Gehalt herauf, und zwar in einem der obigen Reihenfolge entsprechenden Maße; Pentan am stärksten. Die Kurven des erforderlichen CS_2 -Gehaltes gehen jedoch bald durch ein Maximum und sinken dann wieder ab, indem der betreffende Zusatz selbst mit zum Träger der Explosion wird. Verf. unterscheidet für die Beeinflussung drei Ursachen: 1. Die Änderung der thermischen Konstanten des Gemisches, 2. die Verminderung des Sauerstoffgehaltes, 3. spezifisch katalytische Wirkungen. Da für den Zusatz von N_2 die unter 1. erwähnte Wirkung nahezu Null ist, katalytische Beeinflussung (da er ja immer im Überschuß vorhanden ist) ebenfalls nicht in Frage kommt, so kann man annehmen, daß beim Stickstoffzusatz der Einfluß der Sauerstoffverminderung ziemlich rein in die Erscheinung tritt. Demgemäß ist der Einfluß des Stickstoffzusatzes am geringsten; er ist linear, und zwar erhöht jedes Prozent N_2 in der Verbrennungsluft den zur Explosionsfähigkeit erforderlichen CS_2 -Gehalt um etwa 0,0146 Proz. Die stärkere Wirkung des Kohlendioxyds (Erhöhung des CS_2 -Gehaltes um 0,03 Proz. je 1 Proz. CO_2) kann man demnach, soweit es den N_2 -Einfluß übertrifft, auf Rechnung der vergrößerten spezifischen Wärme des Gemisches setzen. Ähnlich, mit noch größerem Koeffizienten (0,05) verhält sich das Schwefeldioxyd. Bei weitem die stärksten Wirkungen machen sich bemerkbar, sobald Katalyse in Frage kommt. Die diesbezüglichen Kurven zeigen einen sehr scharfen Anstieg bei geringen Zusätzen, erreichen ein Maximum, sobald die Verbrennungswärme des Gemisches etwa 900 bis 950 cal beträgt, und sinken dann langsam ab. Dieser

zweite (absinkende) Teil der Kurve läßt sich annähernd nach der Le Chatelier'schen Regel berechnen, wenn man für die untere Explosionsgrenze der reinen CS_2 -Luftmischungen 4,0 Proz. CS_2 (statt 2,01 Proz.) einsetzt. Für alle oben genannten Substanzen sind die Resultate in Tabellen und Kurvenform zusammengestellt. Ferner untersucht Verf. den Einfluß von Pentan, Acetylen, Methan, Wasserstoff, Stickstoff und Sauerstoff auf die Entzündungstemperatur von Schwefel und einer 3proz. CS_2 -Luftmischung. Die Absolutwerte der Erhöhung des Zündungspunktes sind bei der CS_2 -Mischung etwa doppelt so hoch wie beim Schwefel, doch ist die Reihenfolge der Wirksamkeit der verschiedenen Stoffe in beiden Fällen die gleiche (wie oben aufgezählt). *H. Brandes.*

Satyendra Ray. Über die Abhängigkeit der Avogadroschen Zahl von der Teilchengröße. *ZS. f. phys. Chem.* **128**, 182—188, 1927, Nr. 3/4. Verf. stützt seinen Grundgedanken auf die Beobachtung verschiedener Forscher, daß die Avogadro'sche Zahl von der Teilchengröße abhängig ist, somit nicht in jedem Bereiche gilt. Dasselbe soll auch aus der Überlegung folgen, daß, wenn Volumina von der Größenordnung eines großen Moleküls verglichen werden, dieselben nicht mehr die gleiche Anzahl Teilchen enthalten können, weil auf das Volumen eines sehr großen Teilchens bereits mehrere sehr kleine Teilchen entfallen. (Für Gase hat diese Überlegung praktisch keine Bedeutung, weil die Größenordnung der Teilchen verschiedener Gase nur unbedeutend differiert und in allen Fällen hinter den Dimensionen der mittleren Weglänge zurückbleibt.) Höhere Werte für die Avogadro'sche Zahl sind insbesondere an Hand der Brownschen Bewegung erhalten worden. Auch die durch Messungen und Erwägungen von Perrin und von Jäger erhaltenen Gesetzmäßigkeiten gelten nur dann, wenn man die Masse der dispersen Phase vernachlässigen kann, oder die Masse dieser Phase sehr groß, im Verhältnis zur Masse der dispergierten Substanz ist. Nach Porter existieren in einer Suspension drei verschieden zu deutende Schichten. Die Anzahl der Teilchen N hängt von der Schichtdicke ab. Durch Erwägungen, welche die Perrinschicht betreffen, kommt Verf. zu dem Ergebnis, daß es unberechtigt sei, den Wert, den man für die Avogadro'sche Zahl in dieser Schicht erhalten hat, mit dem Wert der Avogadroschen Zahl für die Moleküle in einem Gase gleichzusetzen. Es wird gezeigt, daß man durch eine zu

$$\log \varrho_0 - \log \varrho = \log \frac{\varrho_0}{\varrho} = \log \frac{N_0}{N} = \frac{Mgx}{RT}$$

abgeleitete Form der Perrinschen Gleichung die Abhängigkeit der Avogadro'schen Zahl von der Teilchengröße prüfen kann. *St. Handel.*

Félix Michaud. Sur les mélanges binaires de liquides volatils. Cas où les molécules d'un des composants sont partiellement associées. *C. R.* **184**, 1643—1645, 1927, Nr. 26. Verf. gibt eine thermodynamisch begründete Theorie, die es gestattet, die partiellen Dampfdrucke der freien und assoziierten Moleküle eines flüssigen Körpers zu berechnen. Man mischt zu diesem Zwecke den Körper mit einer normalen (nicht assoziierten) Flüssigkeit, konstruiert die Isothermen des Dampfdruckes und bestimmt die Zusammensetzung des Destillates. Bedeutet P_1 den Partialdruck der Komponente 1, P_2 den Partialdruck der freien Moleküle, P_3 den der assoziierten Moleküle der Komponente 2, ist m der Assoziationsfaktor, y die scheinbare molare Zusammensetzung des Mischdampfes, wie man sie aus der Analyse des Destillates findet (wobei alle Moleküle

als frei vorausgesetzt sind) — x ist die scheinbare molare Zusammensetzung der Mischflüssigkeit —, dann gelten folgende Beziehungen:

$$(1-y) \frac{dP}{dy} [P + (m-1)P_3 | y + m(1-x) | - m(1-x)] = (y-x) | P + (m-1)P_3 |^2;$$

$$P_1 = (1-y) | P + (m-1)P_3 |; \quad P_2 = y | P + (m-1)P_3 | - mP_3;$$

$$(P = P_1 + P_2 + P_3).$$

P_1 , P_2 und P_3 sind also berechenbar. Es ist günstig, eine Hilfsflüssigkeit solcher Art zu wählen, daß die Isothermen so geradlinig als möglich sind. dP/dy ist dann leichter meßbar. Ein Vergleich zwischen den von Zawidzky (?) gemessenen und den nach obigen Formeln gerechneten Werten für P , P_2 und P_3 ergibt für ein Gemisch von Essigsäure und Toluol vorzügliche Übereinstimmung. *Dadiou.*

Félix Michaud. Sur les mélanges binaires de liquides volatils. Cas où les deux composants forment une combinaison. C. R. 185, 108–110, 1927, Nr. 2. Verf. führt die analoge Untersuchung (s. obiges Referat) für den Fall durch, als die beiden Komponenten eine Verbindung miteinander eingehen. Bedeuten wiederum die Indizes 1 und 2 die entsprechenden Größen der Komponenten 1 und 2, der Index 3 die der entstandenen Verbindung ($\mu_3 = \alpha\mu_1 + \beta\mu_2$ = die Masse des Moleküls der Verbindung), x und y scheinbare molare Zusammensetzung von Flüssigkeitsgemisch und Destillat, dann gelten folgende Beziehungen:

$$| P + (\alpha + \beta - 1)P_3 |^2 \frac{dy}{dP} (y-x) = | P + (\alpha + \beta - 1)P_3 | y(1-y)$$

$$- P_3 [(\alpha + \beta - 1)y - \beta | \beta(1-x) - \alpha x | + \beta(1-x)];$$

$$P_1 = (1-y) | P + (\alpha + \beta - 1)P_3 | - xP_3;$$

$$P_2 = y | P + (\alpha + \beta - 1)P_3 | - \beta P_3.$$

Die Diskussion dieser Formeln ergibt, daß für den Fall $x = \beta/\alpha + \beta P_3$ durch ein Maximum geht. Verf. wendet diese Beziehungen auf das System Äthyloxyd — Chloroform an. Es zeigt sich tatsächlich, daß die Mischung der beiden Flüssigkeiten für $x = 0,5$ eine maximale Wärmeentwicklung aufweist. Man muß daher $\alpha = \beta = 1$ machen. Weiter wird festgestellt, daß feste Bodenkörper (Pikrinsäure, Acetanilid) die Bildung der Verbindung erleichtern, daß also die Konstante des Massenwirkungsgesetzes in diesem Falle größer ist als bei der reinen Mischung.

Dadiou.

J. A. V. Butler. The equilibrium of heterogeneous systems including electrolytes. Part I. Fundamental equations and phase rule. Proc. Roy. Soc. London (A) 112, 129–136, 1926, Nr. 760. [S. 2184.] *Güntherschulze.*

Martin Knudsen. Thermischer Molekulardruck in Röhren. Ann. d. Phys. (4) 83, 797–821, 1927, Nr. 14. Herrscht in einer geschlossenen, gasgefüllten Röhre Atmosphärendruck, so wird überall derselbe Druck auch dann erhalten bleiben, wenn von außen an die Röhre ein Temperaturgefälle angelegt wird. Dies ist jedoch nicht mehr der Fall in verdünnten Gasen, wenn die mittlere freie Weglänge λ mit dem Radius r der Röhre vergleichbar und schließlich größer wird. Es tritt dann bei angelegtem Temperaturgefälle eine Strömung vom kalten zum warmen Ende entlang den Wänden der Röhre ein. Diese Strömung vergrößert den Druck im warmen Ende und der so entstehende Druckgradient wird eine Strömung vom warmen zum kalten Ende hin hervorrufen. Im stationären Zustande müssen sich die am Rohrumfange angreifenden, durch das Temperatur- und Druckgefälle verursachten Schubkräfte mit dem am Rohrquerschnitt an-

greifenden Druckgefälle ins Gleichgewicht setzen. Die theoretische Behandlung der beiden Grenzfälle $r \gg \lambda$ und $r \ll \lambda$ wurde von Maxwell und Reynolds gegeben. Aus Dimensionsgründen folgt, daß $dp/dT = p/2T \cdot \phi(r/\lambda)$ sein muß. Für den von Maxwell behandelten Grenzfall $r \gg \lambda$ ergab sich:

$$\phi = \left[m \frac{r}{\lambda} + n \left(\frac{r}{\lambda} \right)^2 \right]^{-1}.$$

Für den von Reynolds behandelten Grenzfall $r \ll \lambda$: $\phi = 1$ oder $p/p_2 = \sqrt{T/T_2}$. Knudsen stellt sich nun die Aufgabe, die Gleichgewichtsbedingung auch für den Fall $r \sim \lambda$ experimentell aufzustellen. Die benutzte Versuchsanordnung bestand im wesentlichen aus vier hintereinandergeschalteten Röhren von abwechselnd gleichem Radius R und r . Die zweite und vierte Verbindungsstelle wurde bei einer ersten Versuchsreihe bzw. in ein Wasserbad von 40°C und ein Bad aus geschabtem Eis, bei einer zweiten bzw. in das Bad von geschabtem Eis und in ein Bad aus einer Mischung von Kohlensäureschnee und Äther ($-78,5^\circ \text{C}$) und schließlich bei einer dritten Versuchsreihe bzw. in das Bad aus der Mischung von Kohlensäureschnee und Äther und in ein Bad aus flüssiger Luft ($-190,9^\circ \text{C}$) gebracht, während die erste und dritte Verbindungsstelle auf konstanter Temperatur gehalten wurden. Durch den Kunstgriff des Austausches der beiden Bäder der zweiten und vierten Verbindungsstelle mußten nicht die Drucke an den Verbindungsstellen selbst gemessen werden, sondern nur die durch den Austausch hervorgerufene Druckdifferenz Δp am Anfang der ersten Röhre, wo ein Hitzdrahtmanometer angeschlossen war. Bezeichnet p den Druck vor Anlegung der beiden Bäder und T die mittlere Temperatur, so ist unter Voraussetzung von Proportionalität zwischen den kleinen Temperatur- und Druckdifferenzen

$$2T \Delta p / p \Delta T = \phi\left(\frac{r}{\lambda}\right) - \phi\left(\frac{R}{\lambda}\right).$$

$\phi(r/\lambda)$ wird in der Form

$$\left(1 + a \frac{r}{\lambda} \frac{1 + b \frac{r}{\lambda}}{1 + c \frac{r}{\lambda}} \right)^{-2}$$

angesetzt und nach der Methode der kleinsten Quadrate die Konstanten a , b und c bestimmt. Es ergab sich $a = 2,46$, $b = 3,15$ und $c = 24,6$. Dabei erstreckten sich die Messungen über ein Druckintervall von 19082 Bar (= 14,13 mm Hg) bis 27,07 Bar (= 0,02 mm Hg). Dem entspricht das Intervall: $41,22 \leq r/\lambda < 0,0585$ bei 20°C . Das verwendete Gas war Wasserstoff. Seal.

Heinz Klinkhardt. Messung von wahren spezifischen Wärmen bei hohen Temperaturen durch Heizung mit Glühelctronen. Ann. d. Phys. (4) 84, 167–200, 1927, Nr. 17. Die Verwendung des Nernst'schen Vakuumcalorimeters stößt in hohen Temperaturen hinsichtlich der elektrischen Heizung auf Schwierigkeiten. Der Verf. ersetzt deshalb mit gutem Erfolg die elektrische Heizung durch eine Heizung des Versuchskörpers durch Elektronenbombardement im Hochvakuum (langsame Kathodenstrahlen). Es wird eine Theorie entwickelt und eine geeignete Versuchsanordnung für Messungen bis 1000° beschrieben. Bei der Berechnung der Beobachtungsergebnisse ist eine Reihe von Korrekturen zu berücksichtigen, die im einzelnen besprochen werden. Auf Grund einer Abschätzung der einzelnen Fehlergrößen glaubt Verf., daß die durch die gemessenen Punkte gelegten Kurven bei 200°C auf etwa $\pm 0,9$ Proz., bei 950°C auf 2,1 Proz. sicher sind. — Die Methode ist nur auf vakuumgeschmolzene Metalle anwendbar.

Gemessen wurden Kupfer (mit 0,1 Proz. Ni), Werkblei (dessen Schmelzwärme nebenbei zu $5,65 \pm 0,06$ cal/g ermittelt wird), Zinn, Ammoniumchlorid, Eisen, Nickel (mit 0,5 Proz. Mn), sowie Legierungen von Eisen—Mangan verschiedener Zusammensetzung. Besonderer Wert wurde darauf gelegt, den Verlauf der spezifischen Wärmen in der Nähe von Schmelz- und Umwandlungspunkten zu ermitteln. Die Resultate sind teils in Form von Tabellen, teils graphisch mitgeteilt. Aus dem Zahlenmaterial mögen einige Werte der wahren spezifischen Wärme hier wiedergegeben werden:

t	Cu	Pb	Fe	γ -Fe	Ni
100	0,0947	0,0320	0,1150	0,1273	0,1146
200	0,0978	0,0338	0,1278	0,1341	0,1253
300	0,1004	0,0356	0,1400	0,1408	0,1405
400	0,1028	0,0368	0,1510	0,1465	0,1250
500	0,1050	0,0370	0,1626	0,1510	0,1270
600	0,1073	—	0,1885	0,1550	0,1325
700	0,1096	—	0,2300	0,1570	0,1385
800	0,1120	—	0,2095	0,1580	0,1413
900	—	—	0,1860	0,1595	—
1000	—	—	0,1620	0,1620	—

Schee

O. Meyerhof und K. Lohmann. Über den Ursprung der Kontraktionswärme. Naturwissensch. 15. 670, 1927, Nr. 32. Man schreibt die Wärmeproduktion der Muskeltätigkeit der Bildung von Milchsäure aus Glykogen und der Entionisierung der Milchsäure durch Alkaliprotein und durch Phosphat zu. Bei der genaueren Berechnung fehlte jedoch etwa ein Drittel des kalorischen Quotienten der Milchsäure (etwa 120 cal). Es wurde nachgewiesen, daß diese Wärmemenge durch den Zerfall einer unbeständigen Kreatinphosphatverbindung (Phosphagen) zu erklären ist. Bei zunehmender Anhäufung der Milchsäure durch Ermüdung wird die Phosphagenspaltung schwächer.

St. Hande

Karl Lichtenecker. Bemerkung, den Zusammenhang zwischen Schmelzwärme und spezifischer Wärme betreffend. Phys. ZS. 28, 473—474, 1927, Nr. 13. Zur Erklärung der experimentell festgestellten Tatsache, daß die Metalle mit bestimmten Ausnahmen in flüssigem Zustande genau doppelt so großen spezifischen Widerstand haben wie bei gleicher Temperatur in festem Zustande, wird mit Skaupy angenommen, daß für die Energieaufnahme in flüssigem Zustande neben den drei Freiheitsgraden der Schwingungsenergie noch als gleichberechtigt die drei Freiheitsgrade der Translationsenergie hinzutreten. Es wird daher der Energieinhalt eines geschmolzenen Körpers doppelt so groß sein als der Energieinhalt desselben Körpers bei gleicher Temperatur in festem Zustande. Mithin sollte für die Schmelzwärme W_{sch} die Beziehung gelten:

$$W_{sch} = \int_0^T c dT + \int p dV,$$

wobei das letztere Integral die Kompressionsarbeit auf das neue Volumen bedeutet. Daraus folgt, daß die Änderung der Schmelzwärme mit der Temperatur gleich der spezifischen Wärme sein sollte

$$\left(\frac{\partial W_{sch}}{\partial T} = c \right).$$

Diese beiden Relationen sind für H_2O genau erfüllt. Für Metalle gilt die Beziehung wegen der allmählichen Auffüllung der translatorischen Freiheitsgrade unterhalb der Schmelztemperatur im allgemeinen nicht. *Sezl.*

S. G. Lipsett, F. M. G. Johnson and O. Maass. A new type of rotating adiabatic calorimeter. The surface energy and heat of solution of sodium chloride. II. Journ. Amer. Chem. Soc. **49**, 1940–1949, 1927, Nr. 8. In der Abhandlung wird ein gegen das früher (Journ. Amer. Chem. Soc. **49**, 925, 1927) benutzte rotierende adiabatische Kalorimeter insofern verbesserter Typus des Apparates beschrieben, als der zu lösende Stoff vor der Auflösung nicht mit den Dämpfen des Lösungsmittels in Berührung kommt. Das Kalorimeter gestattet die sehr genaue Messung von Lösungs- und von Verdünnungswärmen mit geringen Stoffmengen. Die Verf. maßen die Lösungswärme des Natriumchlorids bei 20° innerhalb des ganzen Bereiches seiner Löslichkeit; wegen der Zahlenangaben wird auf die Abhandlung verwiesen. Sie berechnen daraus und aus den früheren Messungsergebnissen der Lösungswärme bei 25° deren Temperaturkoeffizienten und daraus unter Benutzung der Kirchhoffschen Formel die spezifische Wärme der NaCl-Lösungen bis auf etwa 0,05 Proz. genau. Durch den Vergleich der Lösungswärme von fein zerteiletem NaCl mit derjenigen von grob zerkleinertem endlich wird die Oberflächenenergie des festen NaCl berechnet. Auch wegen dieser Zahlenangaben wird auf die Abhandlung verwiesen.

Böttger.

Naoto Kameyama and Sojiro Oka. Heat of Combustion of Calcium Cyanamide. Proc. Imp. Acad. Tokyo **3**, 161–163, 1927, Nr. 3. Neue Messungen der Verbrennungswärme des Calciumcyanamids in der Berthelot-Mahlerschen Bombe ergaben 2016 ± 3 cal pro Gramm der Verbindung. Um eine vollständige Verbrennung zu erzielen, wurden Gemenge von Benzoesäure mit Calciumcyanamid im Verhältnis 1,25 bis 0,96 g Benzoesäure zu 1 g Calciumcyanamid verbrannt. Der jetzt gefundene Wert für die Verbrennungswärme ist um etwa 4 Proz. größer als der früher (Journ. Coll. Engin. Tokyo Imp. Univ. **10**, Nr. 8 bis 10) für die Reaktion $\text{CaCN}_2 + \frac{3}{2} \text{O}_2 = \text{CaO} + \text{CO}_2 + \text{N}_2$ ermittelte (1935,5 cal pro Gramm). Unter Benutzung der neueren Werte für die Bildungswärme des CaO und CaC_2 , der Verbrennungswärme des Diamants und der Umwandlungswärme des Diamants in Graphit ergibt sich dann: $\text{Ca} + \text{C}_{\text{Diamant}} + \text{N}_2 = \text{CaCN}_2 \dots + 86,010$ kcal und $\text{CaC}_2 + \text{N}_2 = \text{CaCN}_2 + \text{C}_{\text{Graphit}} \dots + 72,700$ kcal. Ferner ist die Wärmetönung der Reaktion $\text{CaCN}_2 + 3 \text{H}_2\text{O}_{\text{fl.}} = \text{CaCO}_3_{\text{Calcit}} + 2 \text{NH}_3$ 500 kcal pro entwickeltes Kilogramm Ammoniak, während Landis (Met. Chem. Eng. **14**, 88, 1916) 200 bis 300 kcal annimmt.

Böttger.

J. H. Awbery. The latent heat of evaporation of sulphur. Proc. Phys. Soc. **39**, 417–420, 1927, Nr. 5. Einem mit flüssigem Schwefel gefüllten Gefäß wurde auf elektrischem Wege eine bestimmte Energie zugeführt und die verdampfte Menge durch Wägung des Gefäßes festgestellt. Die Heizspule befand sich im Innern des Gefäßes unterhalb der Oberfläche des flüssigen Schwefels. Zur Vermeidung von Wärmeverlusten tauchte die Apparatur in ein Bad gesättigter Schwefeldämpfe, die unter demselben Druck standen wie die Schwefeldämpfe, deren Verdampfungswärme zu bestimmen war. Alle Versuche fanden bei Atmosphärendruck statt. Unabhängig von der zugeführten Energie, die im Verhältnis 1 zu 2 verändert wurde, ergab sich die Verdampfungswärme zu 79,0 cal/g mit einer Genauigkeit von etwa 2 Proz. *Henning.*

Sybil Marshall. Newton's law for the emission of heat in carbon dioxide. Proc. Phys. Soc. **39**, 429–434, 1927, Nr. 5. Der Wärmeverlust eines

elektrisch geheizten Platindrahtes, der in einem vertikal stehenden Glasrohr der Länge nach ausgespannt ist, wurde in Abhängigkeit von seiner Temperatur sowie der Art und der Dichte des umgebenden Gases gemessen. Die durch Wärmeableitung an den Enden bedingte Korrektur wurde dadurch eliminiert, daß Platindrähte verschiedener Länge Verwendung fanden und daß durch eine Brückenschaltung die Messungsergebnisse unmittelbar auf die Längendifferenz bezogen werden konnten. Die Glasröhren wurden außen durch Eis oder durch ein Wasserbad auf konstanter Temperatur gehalten. Es wurde gefunden, daß für Röhre von 1 bis 3 cm Durchmesser bei Füllung mit Kohlensäure vom Druck einer Atmosphäre das Newtonsche Abkühlungsgesetz nur dann anwendbar ist, wenn die Temperaturdifferenz zwischen Draht und Rohrwand nicht mehr als 10° beträgt. Bei größeren Temperaturdifferenzen wächst die Abweichung vom Newtonschen Gesetz mit der Weite des Rohres und mit der Dichte des Gases, indem sie größer für Kohlensäure als für Sauerstoff und Stickstoff ist. Bei Gasdrucken von 6 cm Hg gilt das Gesetz unter sonst gleichen Bedingungen noch bis zu Temperaturdifferenzen von 20° . Bei diesen Versuchen wurde der Platindraht auf Temperaturen bis zu etwa 60° geheizt.

Henning.

J. H. Wolfenden, W. Jackson und H. B. Hartley. Heats of ionization in methyl alcohol. *Journ. phys. chem.* **31**, 850—861, 1927, Nr. 6. Es werden die bei der Neutralisation von Chlorwasserstoff, Bromwasserstoff, Essig- und Salicylsäure durch Natriumäthylat sowie Anilin und Ammoniak in Methylalkohol auftretenden Wärmen in einem adiabatischen Kalorimeter bestimmt. (Kalorimeter in elektrisch erwärmtem Paraffinbad, Temperaturmessung durch zwei Beckmannthermometer. Die Wärmekapazität des Kalorimeters wurde mit Hilfe der Erwärmung durch den elektrischen Strom gemessen. Die Mischung von Säure und Base geschah im Kalorimeter.) Die Messungen erfolgten über einen weiten Konzentrationsbereich und aus dem Unterschied der Neutralisationswärmen bei verschiedenen Konzentrationen und dem aus Leitfähigkeitsmessungen bekannten Dissoziationsgrad konnte auf die Ionisationswärme geschlossen werden. Die Bildungswärme des Methylalkohols aus seinen Ionen beträgt 11200 cal. Die Ionisationswärmen von Essig- und Salicylsäure sind 4450 bzw. 5180 cal. Die Bildungswärme von Ammonium- und Anilinionen aus den freien Basen beträgt in Methylalkohol 17630 bzw. 9900 cal.

Dadiou.

W. Herz. Dichte und Temperatur. VI. *ZS. f. Elektrochem.* **33**, 348—349, 1927, Nr. 8. Bezeichnet man mit d die Dichte einer Flüssigkeit bei der Celsius-temperatur t , mit d_k die kritische Dichte und mit t_k die kritische Temperatur so wird die Regel, daß der Quotient

$$\frac{d - d_k}{a(t - t_k)^b} = 1$$

(a und b Stoffkonstanten) ist, in sehr weitgehendem Maße erfüllt, und zwar sowohl bei normalen als auch bei assoziierten Flüssigkeiten und verflüssigten Gasen.

W. Herz.

Fritz Schuster. Studien zur Zustandstheorie der Materie. VIII. Binnendruck und Theorem der übereinstimmenden Zustände. *ZS. f. Elektrochem.* **33**, 244—245, 1927, Nr. 6. Verf. hat die Binnendrucke nach der Formel

$$B = 94,47 \frac{T \cdot T_k \lg \frac{p_k}{p}}{V(T_k - T)}$$

berechnet. Hierin ist T die Temperatur, p der zugehörige Dampfdruck, T_k und p_k die kritischen Daten, V das Molarrvolumen in Kubikzentimetern und B der Binnendruck. Es zeigt sich, wenn man den Temperaturkoeffizienten des Binnendruckes bei den Siedepunkten, d. h. nahezu gleichen reduzierten Temperaturen berechnet und für verschiedene Stoffe vergleicht, daß sich derselbe Wert von 2 bis 3 at Abnahme pro Grad für fast alle Stoffe ergibt, die nicht assoziiert sind, für assoziierte steigt der Wert bis zu 10 at/°C. In homologen Reihen sinkt der Wert (absolut genommen) mit steigender Zahl der Kohlenstoffatome. *H. Brandes.*

Heikichi Saito. The Thermobalance Analysis of the Change in Various Compounds Heated in Different Gases. Sc. Reports Tōhoku Univ. **16**, 37–200, 1927, Nr. 1. Die bisherigen Methoden der Untersuchung chemischer Vorgänge bei hohen Temperaturen gestatteten nur, die gesamten Änderungen während der Erhitzungszeit, nicht aber die bei irgend einer bestimmten Temperatur eintretenden zu erfassen. Die kontinuierliche Verfolgung der Prozesse beim Erhitzen und Abkühlen ist mit der von K. Honda (Sc. Reports Tōhoku Univ. **4**, 97, 1915) angegebenen Thermowage möglich. An dem aus einem Quarzrohr bestehenden Wagebalken hängt auf der einen Seite ein Tiegel innerhalb eines elektrischen Ofens, auf der anderen mittels einer Spiralfeder ein Gewicht in einem Petroleumbad, das mittels Mikrometerschraube gehoben und gesenkt werden kann, wodurch das Gleichgewicht wieder hergestellt wird; dies ist auch durch Auflegen von Gewichten möglich. Die Ablesung erfolgt mit Spiegel, Fernrohr und Skale, ihre Eichung durch Auflegen von Gewichten. Mit Hilfe dieser Thermowage ist es möglich, die tatsächliche Temperatur, bei der die chemische Reaktion vor sich geht, sowie ihre Geschwindigkeit mit großer Genauigkeit zu bestimmen. Für die vorliegenden Untersuchungen wurde sie noch dahin verbessert, daß die Erhitzung außer in Luft auch in verschiedenen Gasen vorgenommen werden konnte. Die Versuche wurden ausgeführt: a) bei kontinuierlich steigender Temperatur; b) bei stufenweiser Temperatursteigerung; c) bei konstanter Temperatur nach langsamem Temperaturanstieg; d) desgleichen nach raschem Temperaturanstieg. Untersucht wurden die Änderungen von MnO_2 beim Erhitzen in Luft; die Änderungen von Ferro- und Ferrisulfat, Kupfersulfat und Zinksulfat beim Erhitzen in Luft oder Mischungen von Luft und SO_2 ; die Änderungen von Magnesium-, Calciumcarbonat und Dolomit beim Erhitzen in Luft oder CO_2 ; die Deshydration von Hydrosilikaten. Den Hauptteil der Arbeit bildet die Untersuchung der Änderung von Sulfiden beim Erhitzen in verschiedenen Gasen. In oxydierender Atmosphäre wurden untersucht: a) Pyrit, b) Markasit, c) Pyrrhotit, d) Chalkozit, e) Chalkopyrit, f) Kupfer-Eisenpyrit, g) Zinkblende, h) Bleiglanz, i) Arsenpyrit, k) Enargit (Cu_3AsS_4), l) Realgar und Operment, m) Argentit, n) Zinnober, o) Spießglanz, p) Kupfererze; in Mischung von Luft und SO_2 die Erze a), c), d), e), f), g), h), k). Bei den Erzen a), c), d), e), f), m) wurde auch die Entwicklung von SO_2 bei kontinuierlich steigender Temperatur in oxydierender Atmosphäre, bei d), e), f), g) ferner auch das Auslaugen der oxydierten Produkte verfolgt. Die weiteren Versuche erstreckten sich auf die Dissoziation von Eisenpyrit in einer Stickstoffatmosphäre, seine Reduktion durch Wasserstoff, die Reduktion von MnO_2 , Fe_2O_3 und NiO (durch Wasserstoff und zum Teil auch durch CO), die Oxydation von Cu, das sulfierende Rösten von Nickelerzen, die Verdampfung von Silberchlorid und Arsenhydrid, sowie die trockene Destillation von Ölschiefer. Es ist ausgeschlossen, die sehr zahlreichen Einzelheiten der umfangreichen und für die Aufklärung der metallurgischen Prozesse wichtigen Arbeit hier wiederzugeben, wofür deshalb auf das Original verwiesen werden muß. *Berndt.*

Edward Mack, Jr. The influence of centrifugal force on rate of evaporation. Journ. Amer. Chem. Soc. **49**, 135–142, 1927, Nr. 1. Es wird eine kleine Zentrifuge hoher Geschwindigkeit beschrieben, in welcher festes Jod zum Verdampfen und Hindurchdiffundieren durch einen Luftraum gebracht wird. Der Dampfstrom fließt dabei von innen nach außen, also in Richtung der Zentrifugalkraft. Es zeigt sich, daß die Wirkung der Zentrifugalkraft auf die Verdampfungsgeschwindigkeit sehr groß und ihr proportional ist, solange das Adsorbens am Ende des Diffusionsweges sämtliche Jodmoleküle bei ihrem ersten Eintreffen auffängt. Durch eine Wirkung des Adsorbens oder durch eine Beeinflussung der Diffusionsgeschwindigkeit kann die Abhängigkeit der Verdampfungsgeschwindigkeit von der Zentrifugalkraft nicht erklärt werden. Wahrscheinlich rührt sie von der amorphen Struktur der festen Jodoberfläche her, die zur Folge hat, daß vom Jod unter der Wirkung der Zentrifugalkraft kleine Molekularaggregate und lockere Moleküle abgespalten werden. Wird die Lage von Adsorbens und Jod vertauscht, so daß der Joddampf gegen die Zentrifugalkraft diffundiert, so ergibt sich die gleiche Verdampfungsgeschwindigkeit, wie bei ruhender Zentrifuge.

Güntherschulze.

H. Bradley. Adsorption Isothermals. Nature **120**, 82, 1927, Nr. 3011. [S. 2140.]

Gyemant.

Manjiro Shirado. Über Dampfdruckmessungen wässriger Blausäure bei 18° C. Bull. Chem. Soc. Japan **2**, 85–95, 1927, Nr. 4. Nach dem dynamischen (Durchströmungs-) Verfahren wurde unter Anwendung von elektrolytisch dargestelltem Knallgas als indifferentem Gas der Sättigungsdruck der wässrigen Blausäure mit dem Molenbruch x des HCN, sowie der Teildruck des HCN (in Millimetern Hg) bei 18° gemessen, wobei die Werte p bzw. p_{HCN} beobachtet wurden:

x	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50
p	182	298	362	393	412	423	431	435	439	444
p_{HCN} . .	167,0	283,4	349,5	381,0	398,5	409,1	417,2	421,3	425,4	430,6
x	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00
p	448	454	461	470	481	494	508	525	544	566,2
p_{HCN} . .	434,8	442,0	451,0	462,0	474,0	488,0	503,0	521,0	540,5	566,2

Die Zahlen sind aus den direkt gemessenen Werten, wegen deren auf die Abhandlung verwiesen werden muß, auf graphischem Wege abgeleitet.

Böttger.

Thadée Peczkalski. Action des sels sur les metaux. C. R. **184**, 1159–1161, 1927, Nr. 20. Die Einwirkung von flüchtigen Salzen auf erhitztes Eisen und Kupfer wird untersucht. Man beobachtet eine Zunahme des Volumens, sowie eine Steigerung des elektrischen Widerstandes dieser Metalle. Erhitzt man Kupfer längere Zeit mit irgendwelchen Chloriden (NaCl , CaCl_2 , CrCl_3) im geschlossenen Glasrohr und kühlt man nach dem Erweichen des Glases ab, so beobachtet man die Bildung rot gefärbter (Kupfer) Ringe im Glas. Ebenso kann man nach viestündigem Erhitzen (800° C) von Cu mit CrCl_3 im Porzellanrohr die Abscheidung eines grünlichen Salzes an der Rohrwand feststellen, während das am Rohrboden befindliche geschmolzene Cu weder einen Gehalt an Chlor noch an Chrom aufweist. Ein Gehalt von 0,8 Proz. Eisen im Cu wird durch zufällige Verunreinigungen erklärt.

Dadieu.

R. W. Fenning and H. T. Tizard. The Dissociation of Carbon Dioxide at High Temperatures. Proc. Roy. Soc. London (A) **115**, 318–333, 1927.

Nr. 771. Der Maximaldruck eines Explosionsgemisches aus CO, O₂ und N₂ tritt nicht, wie man erwarten sollte, beim stöchiometrischen Verhältnis 2 CO : 1 O₂ auf, sondern erst, veranlaßt durch die Dissoziation des CO₂, wenn ein gewisser Überschuß des CO vorhanden ist. Verff. benutzen den Betrag dieses zur Erreichung des maximalen Explosionsdruckes bei konstantem Verhältnis N₂ : O₂ erforderlichen CO-Überschusses zur Berechnung der CO₂-Dissoziation bei der betreffenden Explosionstemperatur. Es sei 2 (1 + a) CO + O₂ + b N₂ das Explosionsgemisch vor der Explosion, 2 (1 - x) CO₂ + 2 (a + x) CO + x O₂ + b N₂ dasselbe im Augenblick des höchsten Druckes. Dann läßt sich die Endtemperatur T_e aus der Anfangstemperatur T_a und dem Anfangs- und Enddruck, sowie der Änderung der Gesamtmolzahl nach

$$\frac{T_e}{T_a} = \frac{P_e}{P_a} \cdot \frac{3 + 2a + b}{2 + 2a + x + b} \dots \dots \dots (1)$$

berechnen. Die Gleichgewichtskonstante wird

$$K_p = \left(\frac{P_{\text{CO}}}{P_{\text{CO}_2}} \right)^2 \cdot P_{\text{O}_2} = \left(\frac{a + x}{1 - x} \right)^2 \cdot \frac{x}{2 + 2a + x + b} \cdot P_e \dots \dots \dots (2)$$

Geht bei Variierung des CO-Überschusses a T_e durch ein Maximum, so geht auch der aus (1) und (2) erhaltene Wert K_p/T_e durch ein Maximum, da K_p weit mehr als proportional mit T ansteigt. Aus

$$\frac{d}{da} \left(\frac{K_p}{T_e} \right) = 0$$

erhält man einen ersten Wert von $\frac{dx}{da}$; einen zweiten durch Differentiation der aus der Wärmebilanz des Vorganges abgeleiteten Gleichung

$$\frac{2Q}{T_e - T_a} = 2C_{\text{CO}_2} + \frac{2a + 3x + b}{(1 - x)} C_{\text{N}_2} \dots \dots \dots (3)$$

deren linke Seite für den Maximalfall von T_e durch ein Minimum geht; er lautet

$$\frac{dx}{da} = - \frac{2(1 - x)}{3 + 2a + b} \dots \dots \dots (4)$$

Durch Gleichsetzen beider Ausdrücke für dx/da erhält man

$$X_{T_e = \max} = \frac{a_{T_e = \max}}{b} \dots \dots \dots (6)$$

Dem Maximum von T_e entspricht unmittelbar das Maximum von P_e, wie man durch Differentiation von (1) und Einsetzen von (4) sieht. Man hat also Versuchsreihen anzustellen, deren jede mit einem bestimmten Wert b = N₂/O₂ angesetzt wird, und die Abhängigkeit des Maximaldruckes P_e von der Menge des zugesetzten CO zu beobachten. Lage und Größe des Maximums liefern nach Gleichung (6), (1) und (2) Dissoziationsgrad, Temperatur und Dissoziationskonstante. Für letztere ermitteln Verff. auf Grund ihrer Messungen

$$\log K_p = 8,46 - \frac{28600}{T}$$

zur Kontrolle ihrer Methode benutzen die Verff. folgenden Gedankengang: Zeigen zwei Gemische verschiedener Zusammensetzung gleichen maximalen Explosionsdruck, so enthalten sie in diesem Augenblick, gleiche spezifische Wärmen des CO und N₂ vorausgesetzt, gleich viel CO₂. Vergleicht man nun zwei

Mischungen, deren eine einen starken Überschuß an CO enthält, bei geringem N_2 -Gehalt, deren andere nahezu stöchiometrische Verhältnisse aufweist — bei großem Stickstoffgehalt —, so wird bei der erstgenannten der Sauerstoff unter CO_2 -Bildung nahezu verbraucht, und die — annähernd bekannte — Dissoziation spielt nur die Rolle eines Korrektionsgliedes. Mit dem so ermittelten CO_2 -Gehalt tritt man in die Berechnung der zweiten Explosionsmischung ein und erhält hier die zur Berechnung von T_e und K_p nötigen Werte. Die Bestimmungen stehen in Übereinstimmung mit den nach der obigen Methode ausgeführten. Die Arbeit enthält in Tabellen ein reiches Zahlenmaterial über die Explosionsdrucke, Temperaturen und Entflammungsdauern der verschiedenen Mischungen. *H. Brandes.*

R. Weil. Sur la température de transformation paramorphique de la cristobalite. *C. R.* 182, 1165—1167, 1926, Nr. 19. [S. 2168.] *Luft*

J. D. Morgan. Note on the Vibrational Movements which occur during the Inflammation of Combustible Gases. *Phil. Mag.* (7) 38, 1161—1166, 1927, Nr. 18. Verf. hat Explosionsversuche in beiderseits geschlossenen ein und zwei Fuß langen Rohren mit Luft-Leuchtgas- und Luft-Methanmischungen unternommen. Die Zündung erfolgte am einen Ende des Rohres während das andere mit einem Indikator versehen war, der die Druckänderungen auf einem Filmstreifen photographisch registrierte. Es ergab sich, daß das von Verbrennungsmotoren her bekannte und gefürchtete „Klopfen“ immer im Zusammenhang mit Vibrationen im Druckdiagramm auftrat. Für das Auftreten dieser Vibration sind zwei Faktoren maßgeblich: Die Geschwindigkeit der Explosionswelle und die Eigenfrequenz des Gases im Explosionsraum. Zu einer bestimmten Eigenfrequenz gehört eine bestimmte Mindestgeschwindigkeit der Explosionswelle, unterhalb deren keine Vibrationen zustande kommen, oberhalb deren sie um so stärker sind (d. h. mit um so größerer Amplitude auftreten), je höher die Explosionsgeschwindigkeit ist. Die erforderliche Mindestgeschwindigkeit steigt mit steigender Eigenfrequenz des Explosionsraumes. *H. Brandes.*

William A. Bone. The Supposed Law of Flame Speeds. *Nature* 119, 922—923, 1927, Nr. 3008. Fortsetzung einer Diskussion über Entflammungsgeschwindigkeit. Es werden Einzelheiten über die vom Verf. benutzten Gasgemische mitgeteilt. Verf. weist noch einmal darauf hin, daß das von Payman und Wheeler aufgestellte Gesetz der Entflammungsgeschwindigkeit von den von ihnen benutzten Gemischen in keinem Falle (mit einer Ausnahme) befolgt wurde, und lehnt eine weitere Diskussion über den Gegenstand ab. *Güntherschulze.*

A. B. Helbig. Gegen die Einführung des oberen Heizwertes. *Die Feuerung* 1925, S. 284—286, Nr. 22. Auf der Tagung vom 20. September 1925 der Hauptstelle für Wärmewirtschaft wurde bei der Aussprache über die neuen Richtlinien für die Auswertung der Rauchgasanalyse beschlossen, daß bei den Normen für Leistungsversuche an Dampfanlagen der bisher übliche untere Heizwert durch den oberen ersetzt werden soll. Der Verf. wendet sich gegen diesen Beschluß und gibt die Gründe hierfür an. Der Schluß, daß die Einführung des oberen Heizwertes eine Umänderung der Auswertung der Rauchgasanalysen notwendig mache, sei falsch, da sich in der Wärmerechnung nichts ändere. Wenn man bei der Berechnung die Helbig'sche Verbrennungsrechnung nach der Formel $Q = W_2 + n [13,10 CO + 43,30 CO_2 + 25,84 H_2O + 31,70 S]$ ausführt, so ändert sich nichts, gleichgültig welcher Heizwert eingeführt wird, solange bei den heutigen Feuerungen die Wassermenge in den Abgasen als Dampf abgeht. Da

bei der Wärmerechnung nur die Rechnung mit dem unteren Heizwerte berechtigt ist, zeigt die Tatsache, daß nur bei dem unteren Heizwerte das Wasser in Dampf-Form vor der Verbrennung im Brennstoff und nach der Verbrennung in den Abgasen berücksichtigt wird. An einem Beispiel wird gezeigt, daß die Wärmezahl bei der Einführung des unteren Heizwertes zu demselben Wert führt, wie bei der Berechnung mit dem oberen Heizwert. An sachlichen Gründen gegen die Einführung des oberen Heizwertes wird vom Verf. angeführt: „Die Leistungsversuche sollen feststellen, wieviel von dem Möglichen die Praxis in dem Versuche ausgenutzt hat. Da in den Dampfanlagen bis jetzt die Verflüssigungswärme des in den Abgasen enthaltenen Wasserdampfes nicht zurückgewonnen werden kann, ist zur Beurteilung von Dampfkesselanlagen die Verwendung des oberen Heizwertes der Kohle sachlich falsch. Die Anwendung des oberen Heizwertes ist eine Benachteiligung der wasserhaltigen bituminösen Brennstoffe, z. B. Braunkohle, gegenüber den trocken gewonnenen, z. B. Steinkohle.“

Guido Moeller.

L. K. Hoffmann. Ein bei sehr hohen Temperaturen haltbarer Kohle-Tiegel. ZS. f. Elektrochem. **33**, 200—202, 1927, Nr. 5. Es wird vorgeschlagen, die Kohletiegel mit einer Lösung solcher Kolloidoxyde, die zur Carbidbildung geeignet, zu tränken, um die Haltbarkeit bei hohen Temperaturen zu erhöhen. Siliciumdioxid und Vanadinpentoxid in Lösungen von $1\frac{1}{2}$ Proz. erwiesen sich als besonders geeignet. Ein Außenanstrich mit Thermonit (Aluminiumoxydmasse) vermindert die Abbrandgeschwindigkeit weiter. Bei Durchschnittstemperaturen von 1850° hielten die so behandelten Tiegel länger als eine Stunde.

Lax.

L. Kornfeld. Zur Frage des Temperaturverlaufs und des Wärmeflusses in periodisch beheizten Wänden mit veränderlicher Wärmeleitfähigkeit. ZS. f. techn. Phys. **8**, 178—183, 1927, Nr. 5. Es werden verschiedene Näherungsverfahren einander gegenübergestellt, mit denen man den Verlauf der Temperatur und des Wärmeflusses in periodisch beheizten Wänden vergleichen kann. Diese Verfahren (A. Schlüter, Mitt. Nr. 83 der Wärmestelle des Ver. deutscher Eisenhüttenleute; C. Schwarz, ZS. f. techn. Phys. **6**, 457, 1925; H. Kornfeld, vorliegende Abhandlung) unterscheiden sich im wesentlichen durch die Art, wie die Veränderlichkeit der Wärmeleitfähigkeit mit der Temperatur gegenübergestellt ist. Der Unterschied wird an einem Beispiel auch zahlenmäßig dargelegt, nämlich für das Gewölbe eines Martinofens, für das Schwarz Meßwerte angegeben hatte.

Max Jakob.

L. Tama. Der heutige Stand der elektrischen Schmelzöfen für Nichteisenmetalle. ZS. f. Metallkde. **18**, 7—14, 1926, Nr. 1. Es wird eine Reihe von Größen besprochen, die bei der Konstruktion der Öfen wichtig sind. Für den elektrischen Widerstand beim Schmelzpunkt in Abhängigkeit von der prozentualen Zusammensetzung der Legierung liegen bisher nur vereinzelte Messungen vor. Die Viskosität der Metalle, die man bei der weiteren Forschung der feuerfesten Materialien wegen Dichtungsfragen braucht, ist auch kaum bestimmt worden (ebenso wie der Verdampfungspunkt des Zinks, den man zur Vermeidung allzu großer Abbrandverluste brauchte.) Alle diese Größen wurden bzw. werden auf Veranlassung des Verf. gemessen. — Sodann werden die verschiedenen Ofenkonstruktionen beschrieben. Die Widerstandsstrahlungsöfen wurden bald wegen allzu großer Ausstrahlungsverluste verlassen. Die Lichtbogenstrahlungsöfen findet man heute noch bei einigen Bronzen in Gebrauch, weil dort besonders hohe Temperaturen verlangt werden. Die heute wohl am häufigsten und in der Messingfabrikation fast ausschließlich verwendeten Kon-

struktionen sind Induktionsöfen für normale Frequenzen mit Eisenkopplung. Ihr Bau sowie die im Innern infolge der Felder auftretenden Kräfte, die eine sehr gute Vermischung herbeiführen, werden genau beschrieben. Die Hochfrequenzinduktionsöfen ohne Eisenkopplung, die neueren Datums sind, werden ebenfalls ausführlich geschildert. Unter der Überschrift „Betriebstechnik“ werden Wirkungsgrad, Ausnutzungsgrad und Leistungsfaktor besprochen. Ein möglichst ununterbrochener Betrieb und kurze Gießzeiten sind natürlich erstrebenswert, doch kann es unter Umständen wegen des billigen Nachtstromes vorteilhaft sein, nur nachts zu arbeiten und bei Tage die Öfen bei Heizspannung ruhen zu lassen. Die zum Schluß behandelte Frage der feuerfesten Auskleidung macht bei Niederfrequenzinduktionsöfen mit Eisenkern besondere Schwierigkeiten, die jedoch für Messingbeinahe ideal gelöst sind. Für höhere Temperaturen liegen noch nicht so gute Ergebnisse vor. Beim Hochfrequenzinduktionsofen ohne Eisenkopplung bestehen diese Schwierigkeiten nicht.

Sewig

Rebillet. Sur la carburation dans les moteurs à explosion. C. R. 185, 257—259, 1927, Nr. 4.

Max Jakob

E. Schwerin. Über die Eigenfrequenzen der Schaufelgruppen von Dampfturbinen. ZS. f. techn. Phys. 8, 312—319, 1927, Nr. 8. Die Untersuchung beschäftigt sich mit den Eigenschwingungen der infolge der Unterbrechung des Deckbandes in jedem Dampfturbinenrad vorhandenen Schaufelgruppen. Es zeigt sich, daß bei den Schwingungen mit in Ruhe bleibendem oberem Schaufelende die genau ermittelte Eigenfrequenz nicht unbeträchtlich — bis zu etwa 13 Proz. — unter dem für die isolierte Schaufel berechneten Wert liegen kann und man erhält weiter das interessante Ergebnis, daß bei einigermaßen beträchtlicher Schaufelzahl alle Spannungsgrößen der Gruppe vom Gruppenende aus sehr rasch — wie eine geometrische Reihe von Quotienten $-\frac{1}{2}$ — nach der Mitte zu abklingen, so daß in Gruppenmitte nur ein äußerst geringer Bruchteil der an den Gruppenenden auftretenden Beanspruchungen vorhanden ist. Bei den Schwingungsformen mit horizontal sich bewegendem oberem Schaufelende hingegen ist der Unterschied der Gruppeneigenfrequenzen gegenüber denen der isolierten Schaufel nur unbedeutend; auch ist die Belastung der Endschaufeln nur um wenige Prozent von den in Gruppenmitte befindlichen verschieden; doch kann das letzte Deckbandfeld eine Mehrbelastung von 70 Proz. gegenüber dem Feld in Gruppenmitte erfahren. Im übrigen erweist sich hier nicht die letzte, sondern die vorletzte Schaufel am meisten belastet. Beiden Schwingungsformen gemeinsam ist jedoch der oszillierende Charakter der Spannungsgrößen, wodurch von zwei aufeinander folgenden Schaufeln immer die eine mehr, die andere weniger als die mittlere Belastung aufnimmt.

Schwerin